

Yhdeksäsluokkalaisten kokemuksia matematiikan oppituntien ilmapiiristä ja niitä selittäviä ilmiöitä kiinalaisessa yläkoulussa

Helsingin yliopisto

Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta

Matematiikan, fysiikan ja kemian opettajan
maisteriohjelma

Matematiikan opintosuunta

Maisterintutkielma

Joulukuu 2019

Ohjaajat: Jokke Häsä, Johanna Rämö,
Guowen Yu

Tiedekunta - Fakultet - Faculty		Koulutusohjelma – Utbildningsprogram – Degree programme	
Matemaattis-luonnontieteellinen		Matematiikan, fysiikan ja kemian opettajan maisteriohjelma	
Tekijä - Författare - Author			
Tiia Björk			
Työn nimi - Arbetets titel - Title			
Yhdeksäsluokkalaisten kokemuksia matematiikan oppituntien ilmapiiristä ja niitä selittäviä ilmiöitä kiinalaisessa yläkoulussa			
Työn laji - Arbetets art - Level		Aika - Datum – Month and Year	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages
Maisterintutkielma		Joulukuu 2019	73 sivua + 3 liitessivua
Tiivistelmä - Referat - Abstract			
<p><i>Tavoitteet.</i> Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, millainen erään Pekingiläisen yläkoulun yhdeksäsluokkalaisten ilmapiiri on matematiikan oppitunneilla. Ilmapiiriä tarkasteltiin niin yleisesti eri ilmapiiritekijöiden kannalta kuin vertailtiin eri opetusryhmien ja sukupuolten välillä.</p> <p>Ilmapiirillä tässä tutkielmassa tarkoitetaan sosiaalista ja psykologista ilmapiiriä, johon kuuluu esimerkiksi kaikki luokassa tapahtuva sanaton ja sanallinen vuorovaikutus ihmisten välillä. Tutkimuksen kohdekoulu, Dandelionin yläkoulu, eroaa oppilasainekseltaan tavallisesta kiinalaisesta yläkoulusta, sillä heidän oppilaansa tulevat heikommasta yhteiskunnallisesta asemasta. Ilman Dandelionia, oppilailla ei olisi välttämättä olisi mahdollisuutta käydä peruskouluaan loppuun Pekingin alueella.</p> <p><i>Menetelmät.</i> Tutkimuksen toteutukseen sovellettiin monimenetelmäistä tutkimusmenetelmää, jossa aineiston keruu ja analysointi toteutettiin kahdessa osassa. Aineiston keruu aloitettiin keräämällä määrällinen aineisto <i>What is Happening in This Class?</i> -kyselylomakkeen avulla (N=129). Määrällisen aineiston alustavan analyysin jälkeen tuloksia selittävä laadullinen aineisto kerättiin havainnoimalla yhdeksäsluokkalaisten matematiikan oppitunteja. Lopulliset tulokset olivat yhteenvedo sekä määrällisistä että laadullisista aineistoista.</p> <p><i>Tulokset ja johtopäätökset.</i> Tuloksista kävi ilmi, että Dandelionin yläkoulun yhdeksäsluokkalaisten kokevat matematiikan oppituntien ilmapiirin melko hyväksi. Yleisesti kaikkien vastaajien joukosta erottuivat ilmapiirin osa-alueet <i>oppilaiden yhteenkuuluvuus</i> ja <i>tutkimus</i>, joista oppilaiden yhteenkuuluvuus oli selkeästi parhaiten arvioitu osa-alue, ja tutkimus huomattavasti heikoiten arvioitu osa-alue. Havainnoinnit tukivat ilmapiirikyselyn tuloksia monin tavoin. Oppilaiden korkea yhteenkuuluvuus oli havaittavissa oppituntien aikana oppilaiden välisestä vuorovaikutuksesta ja konstruktivistisuuteen opetustapaan pohjautuva tutkimuksellisuus puuttui oppituntien työtavoista lähes kokonaan. Matemaattisen osaamisen perusteella jaettujen opetusryhmien väliset erot ilmapiirin eri osa-alueilla oli osittain myös tilastollisesti merkitseviä. Erityisesti parhaan tason opetusryhmä erottui joukosta positiivisella ilmapiirillään. Sukupuolten väliset erot jäivät pieniksi.</p> <p>Tutkimuksen tuloksia voi verrata suoraan mihin tahansa muuhun <i>What is Happening in This Class?</i> -kyselyn avulla tehtyyn ilmapiiritutkimukseen, joten muiden koulujen vertailu Kiinassa tai Suomessa voisi tarjota mielenkiintoisia näkökulmia tutkimuksen tuloksiin.</p>			
Avainsanat - Nyckelord			
matematiikan oppitunnit, ilmapiiri, What is Happening in This Class (WIHC), kiinalainen yläkoulu			
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited			
E-Thesis			
Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information			

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
2	Tutkimuksen taustaa: koulutus Kiinassa	2
2.1	<i>Kiinan koulutusjärjestelmä ja Hukou:n vaikutus.....</i>	2
2.1.1	Kiinan koulutusjärjestelmä	2
2.1.2	Hukou-järjestelmä kansan kahtia jakajana	4
2.1.3	Hukou-järjestelmän vaikutus koulutuksen saantiin.....	5
2.1.4	Siirtolaisten omat koulut – mustat koulut	8
2.1.5	Siirtolaislasten koulutusmahdollisuudet Pekingissä	9
2.2	<i>Dandelionin yläkoulu</i>	10
2.2.1	Koulun toiminta	10
2.2.2	Oppilaat.....	12
2.2.3	Matematiikan opetus.....	13
3	Tutkimuksen teoria.....	15
3.1	<i>Oppimisympäristöt ja ilmapiiri.....</i>	15
3.1.1	Oppimisympäristöjen eri ulottuvuuksia.....	15
3.1.2	Oppimisympäristöt matematiikassa	18
3.1.3	Matematiikan oppimisympäristöt Kiinassa	20
3.1.4	Oppimisympäristöjen ilmapiiri.....	22
3.2	<i>Oppimisympäristön ilmapiirin vaikutuksia</i>	26
3.2.1	Ilmapiirin vaikutuksista yleisesti	27
3.2.2	Hyvän ilmapiirin vaikutuksia ja tunnusmerkkejä	28
3.2.3	Huonon ilmapiirin vaikutuksia ja tunnusmerkkejä.....	31
3.2.4	Ilmapiiri ja matematiikan oppiminen	32
3.3	<i>Kyselyt oppimisympäristöjen ilmapiirin vaikutusten arvioinnissa</i>	33
3.3.1	Kyselyiden käytön kehitys.....	33
3.3.2	What is Happening in This Class? -kysely	35
3.3.3	Validiteetti ja reliabiliteetti	37
4	Tutkimustehtävä ja tutkimuskysymykset	39
5	Tutkimusmenetelmät	40
5.1	<i>Monimenetelmäinen tutkimusarkkitehtuuri</i>	40
5.2	<i>What is Happening in this Class? -kysely</i>	41
5.3	<i>Havainnointi.....</i>	42
6	Tutkimuksen toteutus.....	43
6.1	<i>Aineiston kuvaus ja keruu</i>	43
6.2	<i>Aineiston analyysimenetelmä</i>	44
7	Tutkimustulokset	46
7.1	<i>What is Happening in This Class? -kyselynaineiston validiteetti.....</i>	46
7.2	<i>Matematiikan oppituntien ilmapiiri What is Happening in This Class? -kyselyn perusteella ..</i>	48
7.3	<i>Sukupuolen vaikutus WIHIC-kyselyn tuloksiin.....</i>	49
7.4	<i>Opetusryhmän vaikutus WIHIC-kyselyn tuloksiin.....</i>	50

7.5	<i>Oppitunneilla havaitut ilmiöt suhteessa kyselyn tuloksiin.....</i>	53
7.5.1	Yleiset havainnot suhteessa kyselyn yleisiin keskiarvoihin.....	54
7.5.2	Havainnoidut erot opetusryhmien ja sukupuolten välillä.....	56
8	Luotettavuus.....	60
9	Pohdinta ja johtopäätökset	62
10	Kiitokset.....	66
	Lähteet.....	67
	Liitteet.....	74

1 Johdanto

Kiina on tunnettu kurinalaisena ja koulutusta arvostavana maana, jossa oppilaan koulumenestys on tärkeä avain yhteiskunnassa etenemisessä. Kiinan väkiluku on yksi maailman suurimmista, ja pelkästään Kiinan pääkaupungin, Pekingin, asukasluku vuoden 2017 lopussa oli 21,7 miljoonaa (NBS, 2018). Kiinan pääkaupungin väestönpaljouden takia myös lasten koulupaikat ovat tiukassa, mikä tarkoittaa heikommassa asemassa olevien kansalaisten epätasaisia mahdollisuuksia peruskoulutukseen. Yksin Pekingissä näille heikommassa asemassa oleville lapsille onkin teetetty yli kaksisataa epävirallista alakoulua (Goodburn, 2009) ja muutama yläkoulu. Suurin osa epävirallisista kouluista ei ole saanut lupaa toiminnalleen, milloin koulua varjostaa jatkuva lakkauttamisen uhka. Muutamilla kouluilla on kuitenkin lupa toimia yksityisesti, jolloin koulu pystyy panostamaan enemmän koulun puitteisiin ja opetukseen. Tämän tutkielman tutkimusosio toteutetaan tiedettävästi Pekingin ainoassa luvan toiminnalleen saaneessa köyhistä taustoista tuleville lapsille tarkoitettussa yläkoulussa.

Dandelionin yläkoulu on yksityiskoulu, jonka oppilaat ovat maaseudulta kaupunkeihin muuttaneiden vanhempien lapsia, joilla ei muuten olisi mahdollisuutta kouluttautua. Lasten erilaiset taustat tarkoittavat hyvin erilaisia tietoja ja taitoja kaikissa oppiaineissa, erityisesti matematiikassa. Dandelionin yläkoulua ei sido samat säännöt kuin Kiinan valtionkouluja, joten opetus voidaan järjestää siellä koulun parhaaksi katsomalla tavalla. Dandelionin yläkoulun henkilökunta onkin onnistunut opettamaan nuorille tarvittavat tiedot ja taidot pärjätäkseen seuraavan koulutusasteen pääsykokeissa, eikä yksikään oppilas jäänyt ilman toisen asteen koulupaikkaa keväällä 2018 (Herlin, 6.6.2019). Matematiikan ollessa yksi pakollisista sekä vaikuttavimmista aineista valtakunnallisessa toisen asteen pääsykokeessa, on mielenkiintoista suunnata katseet matematiikan oppitunneille. Mistä menestyksekkäät oppimistulokset johtuvat? Millainen oppimisympäristö oppitunneilla on? Koska kysymysten meri oli niin valtava, tehtiin rajaus ja ensimmäinen askel Dandelionin yläkoulun matematiikan oppitunteihin tutustumiseen niiden ilmapiiriin tutkimisen kannalta. Ilmapiirin tiedetään oleva merkittävä indikaattori oppimistuloksissa, joten on mielenkiintoista nähdä, onko oppituntien ilmapiiri yksi näidenkin oppimistulosten tekijä.

2 Tutkimuksen taustaa: koulutus Kiinassa

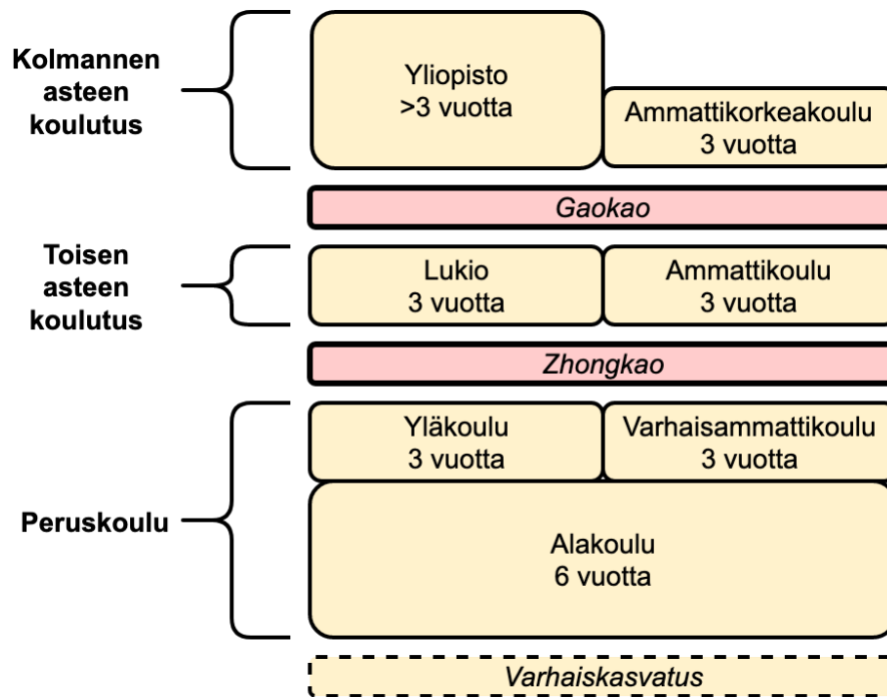
Tutkimuksessa tarkastellaan matematiikan oppituntien ilmapiiriä kiinalaisessa koulussa, minkä vuoksi on tarpeellista esitellä tutkimuksen kohteena olevaa koulua ja sen toimintaympäristöä tarkemmin. Vaikka Kiinan peruskoulujärjestelmää on helppo ymmärtää sen struktuurin samankaltaisuuden vuoksi, on sen taustalla kuitenkin laajoja vaikeita kansallisia ilmiöitä, jotka vaikuttavat kiinalaislasten peruskoulutuksen tasapuoliseen saantiin. Tulevissa luvuissa tutustutaan kiinalaisiin koulu- ja *hukou*-järjestelmiin sekä tutkimuksen kohteena olevaan Dandelionin yläkouluun.

2.1 Kiinan koulutusjärjestelmä ja *Hukou*:n vaikutus

Kiinan laki määrää peruskouluoikeuden jokaiselle kouluikäiselle lapselle, mutta sen toteutuminen vaihtelee alueittain ihmisten *hukou*-statuksen vuoksi. Tässä luvussa esitellään kokonaisuudessaan Kiinan koulujärjestelmän toimintaa ja *hukou*-järjestelmän vaikutusta lapsen koulutuksen saantiin.

2.1.1 Kiinan koulutusjärjestelmä

Kiinan koulujärjestelmä (kuva 1) käynnistyy vapaaehtoisella, mutta maksullisella varhaiskasvatuksella, johon osallistuu noin 28 prosenttia ikäluokasta (OPH, 2008). Varhaiskasvatusta Kiinassa seuraa Suomen koulutusjärjestelmän tapaan yhdeksänvuotinen peruskoulu, joka asetettiin pakolliseksi kaikille kouluikäisille lapsille ja nuorille jo vuonna 1986 (Hannum, An & Cherng, 2011). Peruskoulu aloitetaan, kun lapsi täyttää 6–7 vuotta, ja siihen kuuluu kuusivuotinen alakoulu (*primary school, xiaoxue*) (Hannum ym., 2011). Alakoulun aloitusprosentti on kouluasteiden suurin – jopa 99,5 prosenttia ikäluokasta aloittaa alakoulun Kiinassa (Hannum ym., 2011). Kolmevuotisen yläkoulun (*middle school, chuzhong*) tai kolmevuotisen varhaisammattikoulun (*primary vocational school, zhiye chuzhong*) aloittaa ikäluokan suuruudesta lähes yhtä moni, noin 98,5 prosenttia (OPH, 2018; Hannum ym., 2011). Kiinassa pyritään suojelemaan lapsen mahdollisuutta suorittaa peruskoulu muun muassa asettamalla rekrytointikielto peruskouluikäisille lapsille (CEL, 2006). Yhdeksänvuotisen peruskoulun suoritettuaan nuori voi joko aloittaa työnteon tai jatkaa kouluttautumista toisen asteen oppilaitokseen.



Kuva 1: Kiinalaisen koulutusjärjestelmän eri tasot ja pääsykokeet (OPH, 2018, 2008; Hannum ym., 2011; OPH, 2008).

Yläkoulusta toisen asteen koulutukseen jatkajissa tulee ensimmäinen suurempi pudotus osallistujamäärässä; toisen asteen koulutukseen jatkaa enää vain 74 prosenttia ikäluokan suuruudesta. Päästäkseen opiskelemaan toisen asteen oppilaitokseen nuoren on saavutettava minimivaatimukset toisen asteen pääsykokeessa (*zhongkao*). Mikäli nuori ei saavuta kokeen minimivaatimuksia, voi hän mahdollisesti päästä maksulliseen yksityiseen oppilaitokseen toisen asteen koulutukseen. Sisäänpääsy riippuu kuitenkin siitä, kuinka kauaksi nuori jää astetuista minimirajoista. Osassa tapauksista nuori jää luokalle, ja toistaa yläkoulun viimeisen luokan maksullisena oppilaana. Saadessaan tarpeeksi hyvin tuloksen *zhongkaossa* kiinalaisnuori voi jatkaa koulutusta joko lukiossa (*senior high school, gaozhong*) tai ammattikoulussa (*secondary vocational school, zhongdeng zhuanye xuexiao/zhongzhuan/zhiye gaozhong/zhiyao*) (OPH, 2018). (Hannum ym., 2011.)

Kolmannen asteen korkeakoulupaikat, kuten yliopiston (*university, daxue*) ja ammattikorkeakoulujen (*skilled workers schools, dazhuan*) opiskelupaikat, jaetaan Kiinassa yhden valtakunnallisen kokeen mukaan (OPH, 2008). Vaikka kolmannen asteen koulutukseen osallistuvien määrä on kasvanut Kiinassa nopeaa vauhtia viimeisen kolmenkymmenen vuoden aikana, osallistuu siihen kuitenkin vain noin

neljännes ikäluokan suuruudesta. Valtakunnallinen korkeakoulujen pääsykoe *gaokao* on standardisoitu, ja jatkokoulutuspaikat jaetaan koko väestön kesken siinä menestymisen mukaan. Pääsykokeen voi suorittaa erilaisilla oppiainesisällöillä, mutta matematiikka, kiinan kieli ja yksi vieras kieli ovat pakollisia oppiaineita hyväksytyn suorituksen kannalta. Korkeakoulujen pääsykokeessa läpikäynnin rajat päätetään etukäteen Opetusministeriön puolesta perustuen yliopistojen sisäänotto- ja hakijamääriin. (Hannum ym., 2011.)

2.1.2 *Hukou*-järjestelmä kansan kahtia jakajana

Nykymuotoinen *hukou*-järjestelmä (*household registration*) toimeenpantiin vuonna 1958, kun Kiinan sisäistä muuttoliikettä maalta kaupunkiin haluttiin alkaa rajoittaa (Goodburn, 2009; Kwong 2004). Vuodesta 1963 lähtien *hukou*-järjestelmässä on tehty ero maalaisuuden ja kaupunkilaisuuden välillä (Zhou & Cheung, 2017), minkä jälkeen jokainen Kiinan kansalainen on rekisteröity joko maalais- (*rural*) tai kaupunkilaisstatuksella (*urban*) perustuen ”perheen pään” synnyinpaikkaan (Zhou & Cheung, 2017; Chen & Feng, 2012). Rekisterin avulla fyysistä muuttoa seurattiin 1900-luvun puolella tarkasti muun muassa naapuruston asukkaiden avulla, ja maalta saapuneet laitettiin muuttamaan takaisin maalle (Goodburn, 2009). Takaisin muuton lisäksi kansalaisten etuoikeuksia, resurssien saantia ja sosiaalista asemaa rajattiin alueellisesti perustuen kansalaisten *hukou*-statukseen (Zhou & Cheung, 2017).

Hukou-järjestelmän luonne on sittemmin muuttunut muuttoliikkeen vahtimisesta enemmän kansalaisoikeuksien jakamiseen *hukou*-statuksen ja asuinalueen perusteella (Chen & Buckingham, 2008). Kaupunkilaisstatuksella on esimerkiksi oikeus kotikaupungissaan asuminen, ruokaan, koulutukseen ja terveydenhuoltoon, kun luvattomasti kaupunkiin muuttaneilla maalaisilla, eli siirtolaisilla (*rural-to-urban*), ei ole oikeuksia kaupungissa asuessaan mihinkään näistä (Goodburn 2009; Chan & Buckingham, 2008; Kwong 2004). Zhoun ja Cheungin (2017) mukaan köyhistä maalaisista on *hukou*-järjestelmän seurauksena tullut tahattomasti niin sanotusti ”kakkosluokan kansalaisia”.

Hukou-järjestelmän luomia eroja kansalaisten välille on ajan saatossa yritetty karsia eri tavoin – fyysistä muuttoa ei esimerkiksi enää valvota niin tarkasti kuin ennen ja muuttaminen sallitaan, vaikka virallisesti maalta kaupunkiin muutto ei saa olla

pysyvää (Chan & Buckingham, 2008). Kwong (2004) kertoo kuitenkin siirtolaisten muuton kaupungista takaisin maaseudulle olevan harvinaista – tilastojen mukaan siirtolaisten keski-ikä Pekingissä on kasvanut sitten 90-luvun, ja monet heistä ovat perustaneet perheitä kaupunkiin. Tämä on osittain syynä siihen, miksi siirtolaislasten määrän odotetaan kasvavan entisestään tulevaisuudessa. Perheiden kasvun lisäksi muuttoliike maalta kaupunkiin on ollut kasvussa viimeiset 40 vuotta (NBS, 2018) ja jatkuu edelleen urbanisaation vuoksi (Chen & Feng, 2012). Kiinan kansalaisten jakauma maalaisten ja kaupunkilaisten välillä on muuttunut rajusti: 80-luvun alussa noin 81 prosenttia (795,6 milj.) kansalaisista oli maaseudulta, kun vuoden 2017 lopussa vastaava osuus oli noin 41 prosenttia (576,6 milj.) (NBS, 2018). Viime vuosikymmenien aikana väärällä *hukou*-statuksella asuvien siirtolaisten määrä on lähes kaksinkertaistunut 2000-luvun 144 miljoonasta kansalaisesta 2017-lukuun mennessä 244 miljoonaan kansalaiseen (NBS, 2018). Lisäksi maaseudulla on edelleen kymmeniä miljoonia kaupunkiin muuttaneiden vanhempien taakse jättämiä lapsia, jotka käyvät koulunsa loppuun omassa kotikylässään majoittuen esimerkiksi isovanhempiensa luona, vanhempien työskennellessä kaupungeissa (Chen & Feng, 2012).

Hukou-systeemi on useista lakkauttamispuheista huolimatta (Chan & Buckingham, 2008) edelleen vahvasti käytössä, ja erityisesti Kiinan pääkaupungissa Pekingissä niiden avulla luodaan rajaa siirtolaisten ja kaupunkilaisten välille (Goodburn, 2009). *Hukou*-statuksen muuttaminen virallisia reittejä pitkin on mahdollista, mutta se on hyvin työlästä. Maalaistaustainen tarvitsee esimerkiksi kaupunkilaistatukseen saadakseen virallisen reitin, joita ovat muun muassa työllistyminen valtion omistamaan yhtiöön kaupungissa (*zhao gong*), sisäänpääsy kaupungissa sijaitsevaan yliopistoon (*zhao sheng*) tai ylennys ylempään hallinnolliseen asemaan (*zhao gan*) (Goodburn, 2009).

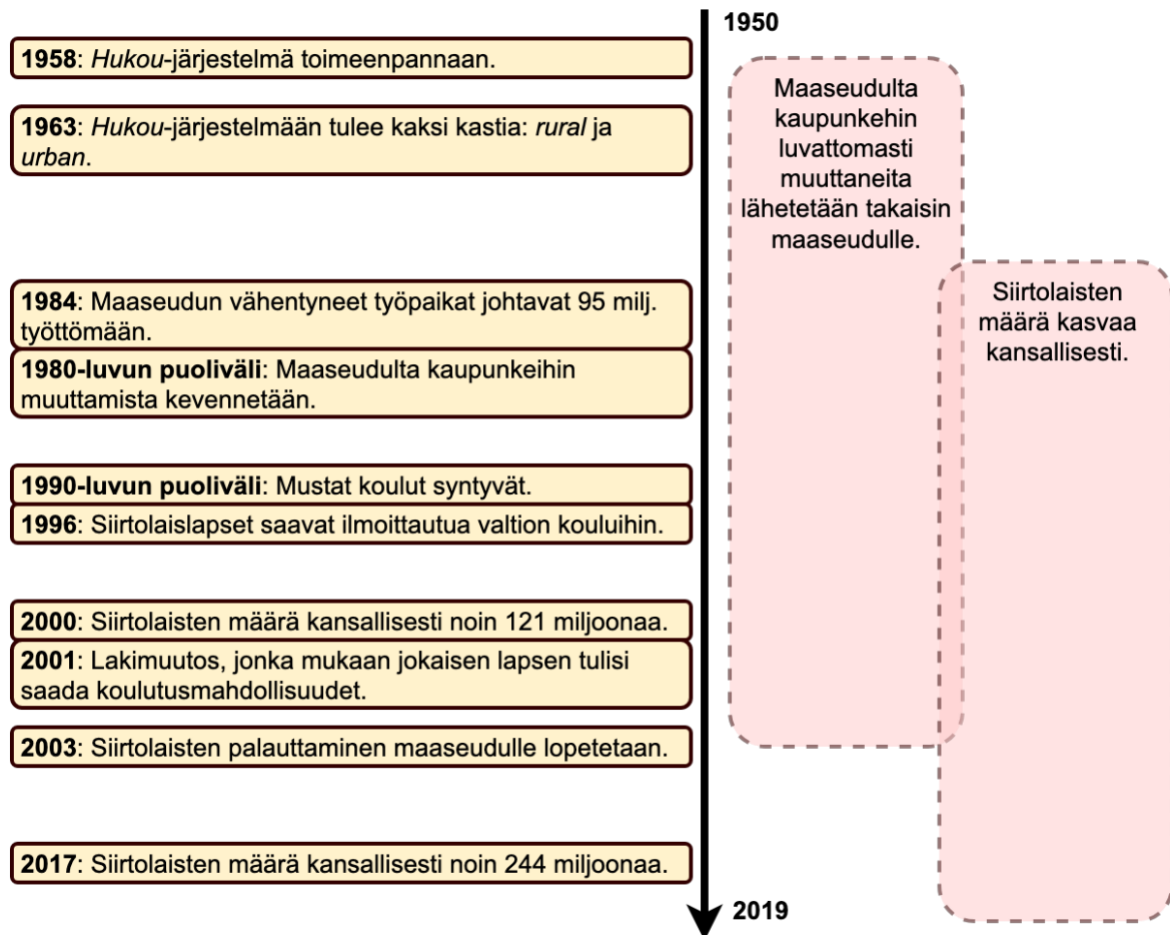
2.1.3 *Hukou*-järjestelmän vaikutus koulutuksen saantiin

Kuten luvussa 2.1.1 kerrottiin, *hukou*-järjestelmän asettama maalais- tai kaupunkilaistatus määrittelee paljon kansalaisen oikeuksia erilaisiin etuuksiin. Tämän tutkielman kannalta merkittävin ero kansalaisten oikeuksissa on oikeus koulunkäyntiin. Kiinan lain mukaan jokainen lapsi on oikeutettu maksuttomaan peruskouluun, mutta *hukou*-järjestelmä asettaa rajoitteita lapsen koulutuksen

alueellisiin oikeuksiin. Kuvassa 2 esitellään *hukou*-järjestelmän kehittymistä suhteessa lasten kouluoikeuksiin sekä siirtolaisten määrään aikajanan avulla.

Hukou-järjestelmän mukaan lapsi on oikeutettu peruskouluun siellä, missä hänen *hukoun* mukainen rekisterinsä on (Chen & Feng, 2012). Järjestelmän valossa väliinputoajia ovat lapset, jotka muuttavat maalta kaupunkeihin vanhempiensa mukana tai syntyvät siirtolaisyhteisöön, sillä heillä ei *hukou*-järjestelmän mukaan ole oikeutta suorittaa peruskoulua oman alueensa ulkopuolella. Siirtolaislasten koulunkäynti valtion virallisissa kouluissa olikin lähes mahdotonta 1990-luvulle saakka, mikä johti kasvavien siirtolaisyhteisöjen omien, epävirallisten ”mustien” koulujen syntyyn 1990-luvun puolivälissä (Goodburn, 2009; Kwong, 2004). Valtio reagoi epävirallisten koulujen syntyyn nopeasti, ja vuonna 1996 poistettiin säädös, jonka mukaan siirtolaislapset eivät saaneet ilmoittautua valtion kouluihin (Goodburn, 2009).

Viimeisin päivitys peruskouluoikeuden takaavassa laissa on vuodelta 2001, jolloin lakia päivitettiin takaamaan jokaiselle kouluikäiselle lapselle, mukaan lukien siirtolaislapset, yhtäläiset mahdollisuudet koulunkäyntiin (CEL, 2006). Lakimuutoksessa peruskoulun järjestämisvastuu ja -tapa jätettiin provinssien, itsenäisten alueiden ja kuntien harteille (CEL, 2006). Muutokset eivät johtaneet siirtolaislasten välittömään koulunkäyntiin valtion kouluissa, vaan koulut alkoivat kiertämään velvollisuuttaan asettamalla siirtolaislasten koulunkäynnille tiukkoja vaatimuksia, joita ei paikallisille lapsille asetettu lainkaan (Goodburn, 2009). Siirtolaisten tuli esimerkiksi maksaa koululle lisämaksuja ja toimittaa useita vaikeasti saatavia virallisia dokumentteja saadakseen lapsensa valtion kouluihin (Chen & Feng, 2012; Goodburn, 2009). Näiden lisäksi valtion koulut säätelivät siirtolaislasten määrää tiukoilla kiintiöillä, mikä johti vähäisiin ja kilpailtuihin koulupaikkoihin siirtolaisille (Chen & Feng, 2012; Goodburn, 2009).



Kuva 2: Aikajana Hukou-järjestelmän ja kouluoikeuksien etenemisestä suhteessa siirtolaismäärän kasvuun (NBS, 2018; Goodburn, 2009).

Osa näistä toimenpiteistä johtuu koulujen rahoitusmallista – valtion koulut saavat rahoituksen *hukou*-järjestelmän kaupunkilaislasten määrän mukaan, eikä resursseja siten ilmaiseen koulutukseen siirtolaislapsille riitä (Chen & Feng, 2012). Suurempi syy koulutuksen rajoitukseen on kuitenkin siirtolaisten hyljeksitty asema yhteiskunnassa, mikä näkyy koulutuspolitiikassa siirtolaislasten aseman hitaana ja heikkona kehittymisenä (Zhou & Cheung, 2017; Chen & Feng, 2012). Siirtolaisyhteisöt nähdään Pekingissä ensisijaisesti rikollisuuden ja epäjärjestyksen lähteenä, mikä asettaa myös lapsiin omat ennakkoluulonsa (Goodburn, 2009). Tämä on itseään ruokkiva kierre, sillä kouluttamattomuus johtaa usein pysymiseen alemmassa yhteiskuntaluokassa (Dello-Iacovo, 2009), ja siitä johtuva köyhyys saattaa näkyä rikollisuuden kasvuna (Chen & Feng, 2012). Tämä johtaa ajattelutapaan, jossa kaupunkilaiset eivät esimerkiksi tahdo heidän lapsiaan samaan luokkahuoneeseen siirtolaislasten kanssa (Goodburn, 2009).

2.1.4 Siirtolaisten omat koulut – mustat koulut

Siirtolaisyhteisöjen mustat, epäviralliset koulut kehittyivät yhteisön tarpeesta kouluttaa siirtolaislapsia. Siirtolaisyhteisöt ovat pääsääntöisesti hyvin köyhiä, joten myös siellä perustetut koulut ovat suurimmaksi osin vähävaraisia ja huonokuntoisia. Goodburnin (2009) mukaan mustien koulujen välillä oli kuitenkin eroja; parempien puitteiden koulut saattoivat sijaita esimerkiksi valtion vanhojen koulujen tiloissa. Pääsääntöisesti Goodburnin kokemukset koulujen oloista olivat kuitenkin varsin alkeellisia ja karuja – kouluja rakennettiin yhdessä opettajien, vanhempien ja oppilaiden voimin esimerkiksi hylättyihin tehdasrakennuksiin. Mustat koulut eivät saa toimia täydessä rauhassa, vaan Kiinan valtio vahtii niiden syntymistä ja puitteita (Goodburn, 2009). Yksityiskoulut saavat jatkaa toimintaansa valtion puolesta vain, mikäli niiden puitteet saavuttavat valtion asettamat viralliset rajat (Kwong, 2004). Goodburn (2009) toteaa kuitenkin, että aina rajoihinkaan ylettäminen ei riitä koulun olemassaolon hyväksymiseksi, vaan kouluja saatetaan viranomaisten toimesta lakkauttaa myös vastoin virallisia ohjeistuksia. Lakkauttamisen pelossa koulut muuttivat usein, mikä johtaa osaltaan siihen, ettei yksittäisiin koulurakennuksiin uskalleta panostaa taloudellisesti. Yksityisiä mustia kouluja oli Goodburnin (2009) mukaan Pekingissä vuonna 2004 noin 250, joista vain kaksi oli yläkouluja. Nykyään yksityisiä siirtolaisille suunnattuja yläkouluja on tiedettävästi vain yksi (Herlin, 6.6.2019), ja tämän tutkielman tutkimusosio sijoittuu kyseiseen yläkouluun. (Goodburn, 2009.)

Fyysisten puitteiden lisäksi mustien koulujen opettajien taitotaso on keskimäärin heikompaa kuin valtion koulujen opettajilla. Osalla opettajista on vain lievästi korkeampi koulutusaste kuin oppilailla, ja vähissä määrin opetuskokemusta (Goodburn, 2009). Kwong (2004) esittelee vuonna 2001 tehtyä kiinalaista tutkimusta, jonka mukaan mustissa kouluissa vain alle 35 prosentilla opettajista on opetuskokemusta. Koulut pyrkivät noudattamaan valtion opetussuunnitelmaa, mutta joutuvat välillä resurssien puutteessa jättämään oppiaineita tai aiheita väliin (Goodburn, 2009). Jotkin koulut opettavat opettajien puutteellisen koulutuksen ja kokemuksen sekä resurssipulan vuoksi jopa vain koulutusjärjestelmän kannalta tärkeimpiä aineita, eli kiinan kieltä ja matematiikkaa (Goodburn, 2009; Kwong, 2004). 2000-luvun jälkeen mustien epävirallisten koulujen olot ovat parantuneet yhteisöjen lahjoitusten ja joissakin tapauksissa paikallisten hallintojen rahoituksen

avulla, mutta byrokraattisesti tilanne ei ole parantunut – mitä korkeammalle siirtolaislapsi kipuaa koulutusjärjestelmää, sitä vaikeampaa koulupaikan saaminen on (Chen & Feng, 2012).

2.1.5 Siirtolaislasten koulutusmahdollisuudet Pekingissä

Pekingissä oli vuoden 2017 lopussa noin 2,9 miljoonaa *hukou*-järjestelmän mukaista *rural*-statuksella rekisteröityä ihmistä, mikä on 12,5 prosenttia koko Pekingin väestöstä (NBS, 2018). Tarkkaa lukumäärää Pekingissä asuvista siirtolaislapsista ei ole saatavilla, mutta vuonna 2003 siirtolaislapsia on arvioitu olevan Pekingissä 240 000 (Goodburn, 2009) ja vuonna 2006 eräs selvitys arvioi saman lukumäärän olevan 370 000 (Chen & Buckingham, 2008). Suurin osa siirtolaisten lapsista on siis maaseudulle jääneitä "*left-behind*" lapsia (Chen & Feng, 2012).

Vaikka vuoden 1996 siirtolaislasten hallinnolliset esteet valtionopetukseen kaupungissa poistettiin, ei muutoksia todelliseen inklusioon Pekingissä tapahtunut. 2000-luvun alussa noin 12 prosenttia Pekingin siirtolaislapsista osallistui valtion koulujen opetukseen (Goodburn 2009; Kwong 2004). Tämä johti vuoden 2002 syksyllä Pekingin koulutusosaston (*Beijing Education Department*) ilmoittamaan toistamiseen, että valtion koulujen tulee hyväksyä siirtolaislapsia kouluihinsa (Kwong, 2004). Tämän lisäksi vuonna 2006 Kiinan opetusministeriön julkaisema ohjeistus, jonka mukaan kaupunkien tulisi järjestää koulu myös siirtolaislapsille, astui lainvoimaiseksi (Goodburn, 2009). Muutosten myötä muun muassa valtion koulujen lisämaksut siirtolaislapsille pienenevät tehden koulutuksesta saavutettavampaa (Goodburn, 2009). Goodburn (2009) mainitsee tapahtumien johtaneen samalla myös siirtolaislapsien mustien koulujen suureen alasajoon, jonka aikana niitä suljettiin jopa 50 vuodessa. Kyseiset tapahtumat muuttivat selkeästi tilannetta, sillä Chenin ja Buckinghamin (2008) esittelemän, vuonna 2006 julkaistun raportin mukaan siirtolaislasten osallistumisprosentti valtion opetukseen oli jo 62 prosenttia. Esitellyssä raportissa neljäsosa siirtolaislapsista osallistui mustien koulujen opetukseen ja 13 prosenttia siirtolaislapsista ei osallistunut lainkaan opetukseen.

Vuosina 2004–2005 Goodburnin (2009) tekemän kenttätutkimuksen mukaan Pekingin alueella sijaitsevat valtion säätelemät koulut vaativat ilmoitettavan

siirtolaislapsen vanhemmalta vähintään henkilökorttia ja väliaikaista läsnäolo- tai työlupaa. Tämän lisäksi lapsen tuli olla väestösuunnittelun mukainen (*population planning policy*), tai kouluun ei ollut mahdollista ilmoittautua (Goodburn, 2009). Usein koulut vaativat kuitenkin edellä mainittujen dokumenttien lisäksi myös terveystodistukset sekä vanhemmalta että lapselta, väestösuunnittelutodistuksen (*population planning certificate*), henkilövakuutuksen (*social insurance certificate*) sekä lapsen syntymätodistuksen. Goodburnin (2009) haastatteleminen siirtolaislasten vanhemmilla vain kahdella 32:sta oli riittävät dokumentit lapsensa kouluun ilmoittamiseen.

2.2 Dandelionin yläkoulu

Dandelionin yläkoulu (*Dandelion Middle School*) sijaitsee Pekingin alueella, noin 20 kilometrin päässä Pekingin keskustasta. Kaupungin laitamalla toimivassa koulussa on lähes 500 oppilasta ja noin 90 henkilökunnan jäsentä. Tutkielman tutkimusosuus toteutettiin Dandelionin yläkoululla, tarkemmin ottaen yhdeksäsluokkalaisten matematiikan oppitunneilla. Dandelionin yläkoulu poikkeaa tavallisesta kiinalaisesta yläkoulusta, joten sen esittelemine on tarpeellista. Luvussa 2.2.1 kuvaillaan yleisesti koulun toimintaa, luvussa 2.2.2 esitellään oppilaita ja luvussa 2.2.3 fokus tarkennetaan matematiikan opetuksen oppimisympäristöihin.

2.2.1 Koulun toiminta

Dandelionin yläkoulu on Pekingin tiedettävästi ainoa toiminnassa oleva siirtolaislapsille tarkoitettu yläkoulu (Herlin, 6.6.2019). Koulun vuonna 2005 perustanut Zhong Hong halusi tarjota laadukkaan, mutta matalakustanteisen vaihtoehdon Pekingin yläkouluikaisille siirtolaislapsille. Koulu ei ole täysin maksuton, mutta kaikista vähävaraisimmille koulu tarjoaakin stipendejä koulunkäynnin tukemiseksi.

Dandelionin yläkoulu on sisäoppilaitos, jossa majoittuvat niin oppilaat, opettajat kuin muukin henkilökunta heidän tarpeen mukaan. Tutkimuksen tekohetkellä syyskuussa 2019 oppilaita Dandelionin yläkoulussa on yhteensä 491; seitsemäsluokkalaisten 165, kahdeksäsluokkalaisten 187 ja yhdeksäsluokkalaisten 140. Koulu päättää tuntinsa perjantai-iltapäivisin päästään oppilaat ja opettajat viikonlopuiksi koteihinsa, ja avaa ovensa oppilaille taas sunnuntai-iltapäivisin.

Lukuvuosi alkaa syksyisin syyskuun alussa ja päättyy keväällä kahden kuukauden kesälomaan. Dandelionin yläkoulun väki on toiminut lähes viidentoista vuoden aikana kahdessa eri osoitteessa, joista jälkimmäiseen koulu muutti marraskuussa 2018. Nykyiset tilat ovat edellisiä paremmat (kuva 3) – tilaa on enemmän, ne ovat laadukkaammat ja paremmin varustellut.



Kuva 3: Dandelionin yläkoulun nykyisen koulurakennuksen takapiha.

Dandelionin yläkoulu on yksityinen ja valtion virallisen luvan toiminnalleen saanut koulu. Dandelionin opetusta ei siis sido samat opetukselliset raamit kuin virallisia kiinalaisia kouluja, mikä antaa mahdollisuuden tehdä hyvin itsenäisiä päätöksiä opetuksen järjestämisessä. Koulu ei myöskään virallisten luvan takia tarvitse elää lakkauttamisen pelossa, vaan voimavarat voi sijoittaa koulun kehitykseen. Rahoituksen toimintaansa koulu saa lukuisista rahallisista sekä materiaalisista lahjoituksista, jotka tulevat osittain ulkomailta ja osittain paikallisista järjestöistä. Kaikki lahjoitukset listataan julkisesti Dandelionin yläkoulun nettisivuilla. Koululle on mahdollista päästä mukaan myös vapaaehtoistoimintaan, jota kautta koululla on usein eri puolilta maailmaa kotoisin olevia vapaaehtoistyöntekijöitä. Vapaaehtoistyöntekijän toimenkuva vaihtelee ja voi olla esimerkiksi englannin kielen opetuksessa avustaminen tai musiikin oppituntien avustaminen. Vapaaehtoiset majoittuvat halutessaan koululla kuten muukin henkilökunta.

Arki Dandelionin yläkoulussa pyörii tiukan aikataulun ja rutiinin mukaan vauhdikkaasti – päivittäinen lukujärjestys sisältää muun muassa kahdeksan 40 minuutin oppituntia päivässä, kolme ruokailua, liikuntaa, iltapäiväkerhoja (kuva 4), itsenäistä opiskelua, lukemista ja vapaa-aikaa. Oppilaiden osallistuessa opetukseen ja ohjeisohjelmaan, on opettajien vastuulla järjestää kaikki koulun toiminta. Välillä opettajien onkin pidettävä tunteja oppilaille välillä jopa yhdeksään saakka illalla.



Kuva 4: Dandelionin yläkoulun oppilaita ilmoittautumassa iltapäiväaktiviteetteihin. Oppilailla on viralliset koulupuvut, joita he pitävät yllään päivittäin.

2.2.2 Oppilaat

Dandelionin yläkouluun mahtuu oppilaita vain rajattu määrä, joten joinakin vuosina sisään tulevien oppilaiden kesken on jouduttu tekemään karsintaa. Vuonna 2019 opintonsa aloittaneiden kesken karsintaa ei tarvinnut tehdä, eli kaikki halukkaat pääsivät sisään Dandelionin yläkouluun. Aikaisempina vuosina halukkaita on kuitenkin ollut enemmän kuin sisäänotto sallii, ja valikointia oppilaiden kesken on jouduttu tekemään. Koulu tekee karsintaa oppilaiden perheiden taloudelliseen tilanteeseen perustuen. Perheet haastatellaan, ja perheet, joilla ei muuten olisi taloudellista mahdollisuutta kouluttaa lastaan, saavat ensisijaisesti lapselleen opiskelupaikan Dandelionin yläkoulusta.

Oppilaiden alkuperäinen kotipaikka voi olla hyvin kaukaisissakin provinseissa, vaikka nykyinen asuinalue olisikin Peking tai sen lähiympäristö. Oppilaiden erilaisten taustojen vuoksi he aloittavat opintonsa Dandelionin yläkoulussa hyvin erilaisilla alakoulukokemuksilla, mikä osaltaan johtaa oppilaiden eri lähtötasoihin tiedoissa ja taidoissa oppiaineittain. Oppilaiden suorittamien alakoulujen laatueroista (Goodburn, 2009; Kwong, 2004) huolimatta jokaiselle oppilaille onnistutaan kolmessa vuodessa opettamaan toisen asteen koulutukseen pääsyä varten tarvittavat tiedot ja taidot (Herlin, 6.6.2019).

2.2.3 Matematiikan opetus

Matematiikkaa opetetaan Dandelionin yläkoulussa seitsemäs- ja kahdeksasluokkalaisille jokaisena arkipäivänä, ja yhdeksäsluokkalaisille arkipäivien lisäksi vielä sunnuntaisin. Yhden oppitunnin pituus Dandelionin yläkoulussa on 40 minuuttia oppiaineesta riippumatta. Seitsemäs- ja kahdeksasluokkalaisille viikoittaisia matematiikan oppitunteja on yhteensä seitsemän, ja yhdeksäsluokkalaisille yhteensä kahdeksan.

Kuten aikaisemmin on mainittu, Dandelionin yläkoulun oppilaat tulevat hyvin erilaisista taustoista, minkä vuoksi oppilaiden matemaattiset taidot vaihtelevat seitsemännen luokan alussa paljon. Ratkaisuna erilaisiin tieto- ja taitotaustoihin matematiikan opetusryhmät on jaettu seitsemännen luokan alussa teetettyjen lähtötasotestien mukaisesti opetusryhmiin. Tason mukaiset opetusryhmät jaetaan siten, että opetusryhmä 1 on korkeimmin suorittava ryhmä, opetusryhmä 2 on toiseksi korkeimmin suorittava ryhmä, jatkuen tarpeen ja mahdollisuuksien mukaan jopa kuuteen eri opetusryhmään. Opetusryhmien määrä vaihtelee vuosittain, ja syksyn 2019 tilanteessa seitsemäsluokkalaiset on jaettu viiteen, kahdeksasluokkalaiset kuuteen ja yhdeksäsluokkalaiset neljään eri opetusryhmään. Yhdeksäsluokkalaisten opetusryhmiä on vähän kahden vuoden takaisen opettajapulan vuoksi. Ryhmäkoot ovat lähes samat eri luokka-asteilla, mutta yhdeksäsluokkalaisten vähemmät tasoryhmät tarkoittavat kuitenkin hieman suurempaa varianssia yksittäisen luokan taitotasossa. Yhdeksäsluokkalaisten opetusryhmät 2 ja 4 on jaettu tästä syystä matematiikan oppituntien ajaksi puoliksi kahteen eri opetusryhmään.

Matematiikan opetus on järjestetty siten, että jokaisella opettajalla on pääsääntöisesti kaksi opetettavaa ryhmää samasta ikätasosta, joita he opettavat seitsemäsluokkalaisista yhdeksäsluokkalaisiksi saakka. Matematiikan opetustunteja yksittäiselle opettajalle kertyy viikoittain siis noin 14, minkä lisäksi opettajalla saattaa olla oman valvontaluokan vahtitunteja tai iltapäiväkerhojen vetämistä. Opettajilla ei ole useita opetettavia aineita, vaan he keskittyvät ainoastaan oman aineensa opetukseen. Matematiikan opettajat myös kehittävät itseään ja opetustaan seuraamalla säännöllisesti, noin kahden viikon välein, toistensa opetusta ja keskustelemalla niistä. Dandelionin yläkoulun opettajakunta

poikkeaa lisäksi tavallisen siirtolaislapsille tarkoitetun koulun opettajakunnasta siinä, että heillä kaikilla on opettajaksi soveltuvaa koulutusta.

Matematiikan opettajat käyttävät erilaisia opetusmenetelmiä, joista eniten käytössä vaikuttaisi olevan liitutaulu, dokumenttikamera ja oppikirja. Matematiikan opetuksessa on nähty myös tietokoneella tehtyjä Powerpoint-esityksiä ja paperilla taittelua ja repimistä. Oppilailla on käytössä oppikirjat, vihot ja muut oheisvälineet, kuten kulmaviivaimet. Oppilailla ei ole tietokoneita tai muitakaan elektronisia laitteita mukana oppitunneilla. Matematiikan oppimiseen tarkoitetut luokahuoneet on aseteltu hyvin perinteikkäästi; luokan edessä on opettajan pöytä, jota kohti pulpetit on kohdistettu parijonoon (kuva 5).

Oppilasarviointi ei koostu Dandelionin yläkoulussa pelkästään lukukauden päättökokeen numerosta, vaan arvosanaa antaessa huomioon otetaan kolme eri asiaa; lukukauden aikana pidettävien välikokeiden arvosanat, lukukauden päätteessä pidettävien kokeiden arvosanat ja opettajan arviointi oppilaan käytöksestä.



Kuva 5: Kahdeksasluokkalaisten matematiikan oppitunti. Oppilas vastaa opettajan esittämään kysymykseen.

3 Tutkimuksen teoria

Oppiminen on uusien tietojen ja taitojen omaksumista tiedostetusti tai tiedostamattomasti. Oppiessaan uutta oppija muokkaa vanhoja kokemuksiaan ymmärtääkseen ja arvioidakseen nykyisyyttä, jotta hän voisi muokata tulevaa käytöstään ja muodostaa uutta tietoa (Abbott, 1994). Oppijalla tapahtuu oppimiseen johtaneen toiminnan seurauksena pysyviä muutoksia aivoissa (Huotilainen, 2019), ja siten myös oppijan tiedoissa, taidoissa tai asenteissa. Oppimiseen vaikuttavat mitä moninaisimmat asiat, ja erään arvion mukaan oppimistuloksiin vaikuttavista muuttujista on saatu selvitettyä noin 60 prosenttia (Kyriakides & Creemers, 2008). On selvää, että oppimiseen liittyvien muuttujien selvittäminen perin pohjin ja yksiselitteisesti on lähes mahdoton tehtävä, ja se ei olekaan tämän tutkimuksen tarkoitus. Tutkielmassa perehdytään oppimisympäristön ilmapiirin vaikutukseen oppimisessa, täsmällisemmin luokahuonetilanteessa.

Teoriaosuus on jaettu kolmeen osaan, joista ensimmäinen luku 3.1 esittelee oppimisympäristöjä. Oppimisympäristöihin tutustutaan ensin yleisellä tasolla, jonka jälkeen niitä tarkennetaan niin matematiikan, kiinalaisen kulttuurin kuin ilmapiirin näkökulmista. Luvussa 3.2 perehdytään aikaisempiin tutkimustuloksiin oppimisympäristöjen ilmapiirin vaikutuksista esimerkiksi oppimiseen ja hyvinvointiin. Viimeisessä luvussa 3.3 syvennyttään kyselyiden käyttöön ilmapiiritutkimuksessa.

3.1 Oppimisympäristöt ja ilmapiiri

Oppiminen tapahtuu aina vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa, ja siksi on mielekästä tarkastella oppimisympäristöjä oppimisen lähtökohtana. Skordin ja Fraserin (2019) mukaan oppimisympäristöt kattavat kaikki sosiaaliset, fyysiset ja pedagogiset ympäristöt, jotka eivät Abbottin (1994) sanoin rajaudu pelkästään koulualueelle. Tutkimusta eri oppimisympäristöjen fyysisistä puitteista on tehty runsaasti (Stadler-Altmann, 2015), kuten myös psykologisen ja sosiaalisen ilmapiirin vaikutuksesta oppimistuloksiin (Charalampous & Kokkinos, 2017).

3.1.1 Oppimisympäristöjen eri ulottuvuuksia

Oppimisympäristö (*learning environment*) on laaja käsite, jonka yksiselitteinen määrittely on hankalaa. Käsitteen laajuuden ja tarkastelukulmien moninaisuuden

vuoksi oppimisympäristöille löytyykin useita erilaisia määritelmiä kontekstista riippuen. Wilson (1996) esittää oppimisympäristölle minimivaatimukset, joiden mukaan oppimisympäristö koostuu vähintään yhdestä oppijasta ja yhdestä tapahtumapaikasta, jossa oppija voi esimerkiksi käyttää apuvälineitä ja laitteita, kerää ja tulkita tietoa, tai toimia muiden kanssa. Minimivaatimuksissa ei huomioida kuitenkaan oppimisympäristöjen muita ulottuvuuksia, joita esimerkiksi Skordi ja Fraser (2019) noteeraavat. Heidän kuvauksessaan oppimisympäristö jaetaan sosiaaliseen, psykologiseen ja pedagogiseen ympäristöön, joilla jokaisella on omat vaikutuksensa oppilaan koulumenestykseen ja asenteisiin. Suomen perusopetuksen opetussuunnitelma vuodelta 2014 sitoo aikaisempia määritelmiä yhteen kuvaamalla oppimisympäristöjä seuraavasti: ”*Oppimisympäristöillä tarkoitetaan tiloja ja paikkoja sekä yhteisöjä ja toimintakäytäntöjä, joissa opiskelu ja oppiminen tapahtuvat.*”

Lähempään tarkasteluun valitaan Suomen opetushallituksen (2012) kuvaus oppimisympäristöistä, joka ottaa huomioon sekä fyysisiä että vuorovaikutuksellisia oppimisympäristöjen puolia. Opetushallituksen kuvauksessa oppimisympäristöjen kokonaisuus jaetaan neljään pääluokkaan: (1) rajoittaviin ja mahdollistaviin tekijöihin, (2) suunniteltuihin tekijöihin, (3) interpersoonallisiin tekijöihin sekä (4) intrapersoonallisiin tekijöihin (kuva 6). *Rajoittavia ja mahdollistavia tekijöitä* ovat kaikki koulun fyysisiin ja teknologisiin valintoihin liittyvät ratkaisut, kuten luokkahuone, koulurakennus ja huonekalut sekä kaikki työkalut ja välineet, kuten kynä ja kumi, päätelaitteet ja oppimisalustat. *Suunnitellut tekijät* liittyvät opettajan vaikutusvaltaan opetuksessa, mikä tarkoittaa kaikkia pedagogisia, kasvatuksellisia ja didaktisia valintoja opetuksessa ja sen menetelmissä. *Interpersoonallisiin tekijöihin* kuuluu sosiaalinen ja kulttuurinen ympäristö, jossa opetus tapahtuu. Sosiaaliin ympäristötekijöihin kuuluvat muun muassa oppijat, kaverit ja sosiaaliset vuorovaikutukset, kun kulttuuriseen ympäristöön kuuluu sekä tunnetun että piilokulttuurin lisäksi koulun ja oppijoiden toimintatavat. *Intrapersoonallisiin tekijöihin* liittyvät oppilaan kognitiiviset ja affektiiviset ominaisuudet, kuten oppijan tiedot ja taidot, sekä motivaatio, tavoitteet, vireys ja tunnetila. Suomen opetushallituksen (2012) luoma jaottelu oppimisympäristöistä ottaa huomioon sekä Wilsonin (1996) vähimmäisvaatimukset oppimisympäristölle, että Skordin ja

Fraserin (2019) kolmeulotteisen oppimisympäristön määritelmän pedagogisesta, psykologisesta ja sosiaalisesta ympäristöstä.

Rajoittavat ja mahdollistavat tekijät	Fyysinen: luokkahuone, koulurakennus, huonekalut.
	Teknologinen: työkalut ja välineet, kuten kynä ja kumi, päätelaitteet, oppimisalustat.
Suunnitellut tekijät	Pedagoginen tai andragoginen: kasvatukselliset periaatteet.
	Didaktinen: opetuskäytännöt ja menetelmät.
Interpersoonalliset tekijät	Sosiaalinen: oppijat, kaverit, sosiaaliset vuorovaikutukset.
	Kulttuurinen: koulun toimintatavat, oppijoiden toimintatavat, sekä tunnettu että piilokulttuuri.
Intrapersoonalliset tekijät	Kognitiivinen: oppijan tiedot ja taidot.
	Affektiivinen: motivaatio, tavoitteet, vireys, tunnetila.

Kuva 6: Suomen opetushallituksen jaottelu oppimisympäristöihin liittyvistä tekijöistä (OPH, 2012).

Teknologian kehityksen myötä oppimisympäristöihin luetellaan nykyään mukaan myös virtuaaliset oppimisen tilat, joiden avulla oppiminen voidaan mahdollistaa etänä tai omaan tahtiin (Kankaanranta, Mikkonen & Vähähyyppä, 2012). Virtuaalisten oppimisympäristöjen yleistymisen alkoi 1990-luvulla, kun tietokoneiden ja internetin laaja leviäminen mahdollisti yhtäkkiä kaksisuuntaisen vuorovaikutuksen äänen, kuvan sekä tekstin muodossa (Sydenham, 2002). Virtuaali- ja verkkoympäristöt ovat suomalaisessa opetuksessa tätä nykyä arkipäivää (Mäkitalo & Wallinheimo, 2012), mutta tilanne ei ole sama kaikkialla maailmassa.

Viime vuosikymmeninä tehdyt tutkimukset oppimisympäristöistä ovat keskittyneet useisiin opetushallituksen esittämiin osioihin oppimisympäristön kokonaisuudesta. Tutkimuksia löytyy runsaasti muun muassa koulun fyysisten puitteiden ja arkkitehtuurin vaikutuksesta oppimiseen (Stadler-Altmann, 2015) sekä luokkahuoneen psykologisen ja sosiaalisen ympäristön (*psychosocial environment*) vaikutuksesta oppimiseen (Charalampous K & Kokkinos, 2017).

3.1.2 Oppimisympäristöt matematiikassa

Matematiikka on oppiaine, jolla on pitkä historia sekä tieteenalana että koulujen oppiaineena ympäri maailmaa. Vanhin tunnettu kreikkalainen oppikirjamainen teos, joka sisältää matematiikkaa, on säilynyt noin vuodelta 320 eaa. (Boyer, 1991). On ilmiselvää, että oppimisympäristöt eivät kuitenkaan ole pysyneet samanlaisina koko matematiikan opetuksen aikakautena. Matematiikan oppimisympäristöt vaihtelevat aikakausien lisäksi kulttuureittain – jo vain matematiikan opetussuunnitelmia tarkastelemalla merkittäviä eroja maiden välillä on löydettävissä (Wong, Han & Lee, 2004). Matematiikan oppimisympäristöjä lähdetään purkamaan edellisessä luvussa esitellyn Suomen opetushallituksen (2012) tekemän jaottelun mukaan, mutta huomioon pyritään ottamaan myös kansainvälisiä näkökulmia.

Rajoittavat ja mahdollistavat tekijät liittyvät oppimisympäristöjen fyysisiin ja teknologisiin tekijöihin. Fyysiset tekijät kouluissa, ja siten myös matematiikan opetuksessa, vaihtelevat kouluittain eri puolilla maailmaa. Fyysisiin ratkaisuihin vaikuttavat monen muun asian seassa esimerkiksi koulun varallisuus ja koulukulttuurissa valloillaan oleva pedagogiikka. On eri asia opettaa matematiikkaa sähköttömässä tilassa, jossa liitutaulu on ainut opetuksen väline, kuin tilassa, joka on rakennettu ja suunniteltu tukemaan monimuotoista opetusta ja teknologisia ratkaisuja. Köyhistä taustoista olevat koulut saattavat esimerkiksi Kiinassa perustaa tilansa esimerkiksi hylättyihin tehdasrakennuksiin, joita ei ole suunniteltu lainkaan koulukäyttöön (Goodburn, 2009). Teknologia nähdään matematiikan opetuksessa didaktisena apuvälineenä, jonka avulla voidaan esimerkiksi laskea, piirtää ja tilastoida, monipuolistaa ja tehostaa matematiikan oppimisympäristöjä sekä herättää ja ylläpitää oppijan kiinnostusta matematiikan oppimista kohtaan (Silfverberg, 2018). Teknologia on didaktisen apuvälineen lisäksi myös virallinen osa Suomen peruskoulun opetussuunnitelmaa (OPS, 2014) ja käytännössä vaatimus matematiikan opetuksessa lukiossa, mikäli haluaa suorittaa keväällä 2019 sähköistyneen matematiikan ylioppilaskokeen (YTL, 2018).

Suunnitellut tekijät kattavat niin pedagogiset kuin didaktiset menetelmät, jotka vaihtuvat ja kehittyvät alati kasvatustieteellisen tutkimuksen edetessä ja ovat joka aikakautena ja paikkana erilaiset. Kasvatustiede kehittyi omaksi oppiaineekseen maailmansotien jälkeisenä aikana, jolloin behavioristinen oppimiskäsitys nautti suosiota ja esimerkiksi Bloomin taksonomia kehitettiin (Pruuki, 2008; Skinnari &

Syväoja, 2007). Nykyäänkin maailmanlaajuisesti suosittu oppimiskäsitys, konstruktivismi, syntyi 1960-luvulla saapuen Suomen kasvatukseen kaksikymmentä vuotta myöhemmin (Pruuki, 2008; Skinnari & Syväoja, 2007). Konstruktivismi korostaa oppijaa yksilöllisenä ja aktiivisena tiedonmuodostajana, joka muokkaa tietojaan vanhan pohjalta (Skinnari & Syväoja, 2007; Applefield, Huber & Moallem, 2000/2001). Konstruktivismissa myös sosiaalinen kanssakäyminen sekä oppimistehtävien aitous ja mielekkyys nähdään tärkeinä komponentteina oppimisen kannalta (Applefield ym., 2000/2001). Konstruktivistinen oppimiskäsitys on vaikuttanut moniin valloillaan oleviin pedagogisiin menetelmiin (kuten oppilaskeskeiseen opetukseen, ilmiö- ja yhteisoppimiseen) ja didaktisiin menetelmiin (kuten matematiikassa esimerkiksi ongelmanratkaisuun, avoimiin tehtäviin ja matematiikan kielentämiseen). Oman mausteensa opetuksen järjestämiseen antavat ympäröivän maailman vaatimukset, kuten alati muuttuvat työelämän tarpeet (Salmela-Aro, 2018). Työelämän vilkas muutos on tunnustettu jo vuonna 1989 haasteeksi koulutukselle, ja siitä lähtien elinikäinen oppiminen on ollut pinnalla sekä länsimaisessa että itämaisessä koulukulttuurissa. Tämä on johtanut matematiikan opetussuunnitelmien samankaltaistumiseen kansainvälisesti 2000-luvun paikkeilla (Wong, Han & Lee, 2004).

Interpersoonallisista tekijöistä sekä kulttuuriset että sosiaaliset tekijät vaihtelevat paljon eri kulttuureissa, mutta myös luokkakohtaisesti. Jokaisella luokalla on yksilöllinen ilmapiiri, joka vaikuttaa oppilaiden oppimiseen (lisää luvussa 3.1.4), sekä henkilökohtainen suhde opettajaan, jonka tapa opettaa vaihtelee ryhmästä riippuen (Nurmi, 2012). Suomalaisessa matematiikan opettajankoulutuksessa matematiikan opetuksen kulttuurin ja toimintatapojen muuttamista entistä konstruktivistisempaan suuntaan korostetaan paljon, mutta muutoksen näkyminen opetuksessa on hidasta. Opettajaa on vaikea opettaa opettamaan konstruktivistiseen tapaan, jos hän ei ole itse oppinut konstruktivististen menetelmien kautta (Leino, 2004). Muutkin viime aikaiset kasvatusalan trendit, kuten uudet opetusmenetelmät ja inklusioperiaate (Salend & Garrick Duhaney, 1999) vaikuttavat omalta osaltaan koulukulttuuriin ja sitä kautta luokkahuoneen vuorovaikutukseen. Koulukulttuurin ulkopuolella tapahtuva yhteiskunnallinen

muutos, kuten sosiaalisen median synty ja älylaitteiden yleistyminen voidaan myös sanoa vaikuttavan koulun opetuskulttuuriin ja sosiaaliseen vuorovaikutukseen.

Intrapersonallisia tekijöitä, eli oppilaiden kognitiivisia ja affektiivisia ominaisuuksia matematiikassa on tutkittu paljon. Oppijoiden tietoja ja taitoja matematiikassa, eli kognitiivisia kykyjä, on tutkittu kansainvälisesti 1995-lähtien TIMSS-tutkimuksilla (Beaton ym., 1996) ja 2003-luvulta lähtien PISA-tutkimuksilla (OECD, 2004). Sekä Suomi että Kiina ovat menestyneet matemaattisia tietoja ja taitoja mittaavissa kansainvälisissä tutkimuksissa hyvin (OECD 2012, 2004; Mullis ym., 2000; Beaton ym., 1996). Oppijoiden affektiivisia puolia matematiikassa, kuten motivaatiota, pystyvyytunteita ja tunnetiloja, on tutkittu myös kansainvälisesti (OECD, 2004). Vuoden 2003 PISA-tutkimus nostaa esiin nuorten arvoja matematiikkaa kohtaan, missä matematiikkaa pidetään tärkeänä oppiaineena, mutta sen oppimisesta ei nautita (OECD, 2004). Samasta tutkimuksesta nousee esiin myös kansainvälisesti yleistyvä matematiikka-ahdistus, jolla on yhteyksiä heikentyneeseen matemaattiseen suoriutumiseen (Skagerlund, Östergren, Västfjäll & Träff, 2019). Opettaja voi vaikuttaa oppilaan affektiivisiin kokemuksiin matematiikan oppitunneilla tarjoamalla tukea, jota voi olla esimerkiksi motivointi, turvallisen ilmapiirin luominen, kannustus, rohkaisu ja kaikkien osallistaminen (Wass & Laine, 2019).

3.1.3 Matematiikan oppimisympäristöt Kiinassa

Maiden välisissä tutkimuksissa on löydetty eroja siinä, kuinka eri kulttuurien välillä oppimisympäristöt koetaan eri tavoin (Aldridge & Fraser, 2000). Tästä syystä on merkityksellistä tutustua kirjallisuuteen Kiinan oppimisympäristöistä ja opetuksesta.

Kiinan opetus on perinteisesti hyvin opettajajohtoista, tiukkaa sekä kokeissa menestymisen tavoittelua. Luokkakoot ovat pääsääntöisesti yli 50 henkeä, ja kokeissa menestymisellä on suuri merkitys. Kokeissa menestymisen juuret ovat syvällä Kiinan yhteiskunnassa – yli tuhannen vuoden ajan kokeet ovat olleet pääsääntöinen reitti ylempiin yhteiskunta-asemiin sekä toimiin (Dello-Iacovo, 2008). Kokeet ovat suuressa roolissa nykypäivänäkin esimerkiksi koulutukseen hakeuduttaessa – jo toiseen asteen koulutuksen lukioihin ja ammattikouluihin on pääsykokeet, joiden läpäisemiseen asetetaan nuorelle suuret paineet. Mikäli

oppilas ei pääse jatkokoulutuspaikkaan, johtaa se hänet mitä luultavimmin alempiin yhteiskuntaluokkiin (Dello-Iacovo, 2008).

Kiinassa on tehty yhteensä kahdeksan peruskoulun opetussuunnitelmauudistusta itsenäistymisvuoden 1949 jälkeen, joista viimeisin ja edelleen voimassa oleva opetussuunnitelmauudistus on vuodelta 1999 (Cui & Zhu, 2014). Gu, Yang ja He (2015) osoittivat Shanghain Qingpu-koulualueella tehdyssä tutkimuksessaan matematiikan oppimisen muuttuneen vuosien 1990 ja 2007 välillä – matematiikan oppiminen oli muuttunut kolmella neljästä oppimisen tasoon liittyvästä osa-alueesta merkittävästi. Kaksi kognitiivisesti alempaa osa-aluetta (laskenta ja *knowing-about*) sekä ymmärryksen taso olivat kaikki nousseet liki kahdenkymmenen vuoden aikana, mutta syvällisempään oppimiseen viittaavat ongelmanratkaisuun liittyvät taidot eivät olleet muuttuneet samana aikana juuri lainkaan. Kiinalaisnuorten heikohkot ongelmanratkaisutaidot kävivät ilmi myös vuoden 2012 PISA-tutkimuksessa, kun jokainen Kiinan osallistuva alue alitti ennakko-odotukset ongelmanratkaisua käsittelevissä tehtävissä (OECD, 2012). Lisäksi Gun, Yang ja Hen (2015) tutkimuksesta kävi ilmi, että pinnallisten oppijoiden määrä on kasvanut suhteessa syvällisiin oppijoihin, tyttöjen suoriutuminen on parantunut sekä koulujen väliset erot ovat kaventuneet.

Lapsen oikeus käydä koulua maaseudulla tai kaupungissa määräytyy lapsen *hukou*-statuksen mukaan (Chen & Feng, 2012). Matematiikan opetuksesta kaupunkialueilla löytyy tutkimusta verrattain enemmän kuin maaseudun matematiikan opetuksesta, vaikka tähänkin on tulossa muutosta. Yangin (2015) tutkimuksen mukaan kiinan maaseudulla matematiikan oppitunteja ei koeta mielekkäiksi, ja asenteet matematiikkaa kohtaan eivät ole kovin positiivisia. Eroja oppimisympäristöjen kokemuksissa sekä asenteissa löytyy niin luokka-asteiden kuin sukupuolten välillä. Vaikka sukupuolten väliset erot suosivat pääosin poikia, ovat ne hyvin pieniä ja tilastollisesti lähes merkitsemättömiä. Vaikka maaseudulla matematiikan oppitunnit koetaan keskimääräisesti epämieluisaksi, on sielläkin havaittavissa ilmapiirin ja oppimistulosten välinen yhteys; positiivisesti koetut oppimisympäristöt matematiikan opetuksessa ja positiiviset asenteet ovat yhteydessä parempaan suoriutumiseen. (Yang, 2015.)

Aldridge, Fraser ja Huang (1999) esittelevät Ngai-Ying Wongin sekä 1993 että 1996 Hong Kongissa tehtyjä tutkimuksia yhdeksäsluokkalaisten oppilaiden näkemyksistä matematiikan oppituntien ilmapiiristä. Tutkimuksesta kävi ilmi, että hongkongilaiset oppilaat pitävät opettajaa kaikista tärkeimpänä elementtinä positiivisen oppimisympäristön luomisessa. Hyvässä ilmapiirissä opettaja ylläpiti järjestystä ja kuria; loi ilmapiirin, joka ei ollut tylsä tai vakava ja kohteli oppilaita ystävällisesti ja huolehtivaisesti. Kansainvälisesti verraten hongkongilaisten nuorten kokemus koulunkäynnin mielekkyydestä on kuitenkin kokonaisuudessaan melko keho, sillä vuoden 2015 TIMSS-tutkimuksessa he ovat arvioineet sen reilusti alle kansainvälisen keskiarvon (Mullis ym., 2016).

Pitkät perinteet opetuksen tavassa johtavat hitaaseen muutokseen. Vaikka muutos kiinalaisen opetuksen länsimaistumisesta on alkanut jo 1900-luvun puolella, on Kiinaa kritisoitu silti edelleen kovin koekeskeisestä tavasta järjestää opetusta (Dello-lacovo, 2008). Dello-lacovo (2008) toteaa uuden pedagogiikan integroimisen vaikeaksi kiinalaiseen opetukseen vanhojen tapojen ja opettajien taitojen takia.

3.1.4 Oppimisympäristöjen ilmapiiri

Oppimisympäristöjen tai luokkahuoneen ilmapiirillä (*classroom climate*) tarkoitetaan fyysisten puitteiden (kuten koulurakennuksen, valon määrän, ilmanlaadun) lisäksi myös muita elementtejä, jotka vaikuttavat ihmisten vuorovaikutukseen ja käytökseen (Freiberg & Stein, 1998). Luokan vuorovaikutuksessa sekä positiiviset (kuten innostus ja huumori) että negatiiviset (kuten konfliktit) tilanteet oppilaiden ja opettajan kesken vaikuttavat ilmapiiriin muodostumiseen (Gazelle, 2006). Ilmapiirin englanninkielisen käsitteen *climate* meteorologinen metafora kuvastaa hyvin ilmapiirin luonnetta: sen tilaa on vaikea määritellä ja mitata, mutta koettuaan sen tunnistaa välittömästi (Evans ym., 2009). Oppimisympäristön ilmapiiri on monen summan tekijä, ja sen laadulla on vaikutus oppimistuloksiin (esim. Charalampous & Kokkinos, 2017; Chionh & Fraser, 2009; Fraser, 1998). Koulujen kokonaistehokkuudessa, jossa tarkastellaan oppilaiden tuloksia suhteessa koulun eri tehokkuuden osa-alueisiin, ilmapiiri on otettu huomioon omana tekijänään 80-luvulta lähtien (Creemers & Reezigt, 1999; Hoy, 1990). Kuten Freiberg ja Stein (1998) toteavat:

”School climate is the heart and soul of a school.”

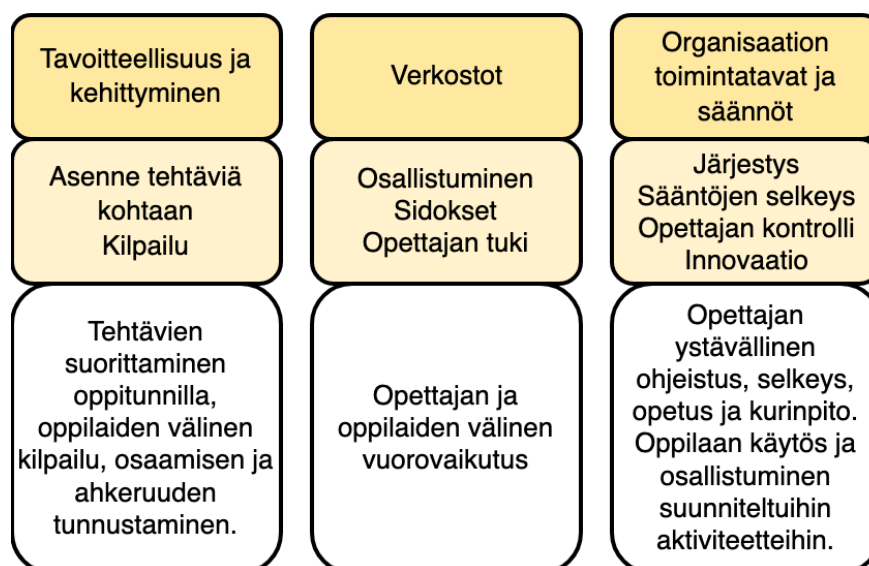
Oppimisympäristön ilmapiiriä ja sen vaikutusta yksilölliseen oppimiseen on tutkittu jo 1960-luvun lopusta (Haertel, Walberg, Haertel, 1981; Walberg & Anderson, 1968), mutta käsitteen popularisoi psykologi Rudolf Moos vasta vuonna 1973 omassa luokahuoneiden ilmapiiriin liittyvässä tutkimuksessaan (Evans, Harvey, Buckley & Yan, 2009). Tutkimusten myötä luokilla on todettu olevan oma yksilöllinen ilmapiiri, jonka tekijöistä on myöhemmin löydetty yhteisiä vaikuttajia (Matsumura, Slater & Crosson, 2008).

Kaikissa ympäristöissä, joihin liittyy ihminen, liittyy myös sosiaalinen ja psykologinen ilmapiiri. Sosiaalisen ja psykologisen ilmapiirin osa-alueiden hahmottamista varten Moos kehitti inhimillisen toimintaympäristön teorian (*Moos' Three-Dimensional Model*), jonka mukaan kaikissa sosiaalisissa tilanteissa kontekstista riippumatta on kolme ulottuvuutta (Moos, 1974). Nevgi (2012) esittelee inhimillisen toimintaympäristön suomenkielisen version, jossa osiot ovat seuraavat:

1. Tavoitteellisuus ja kehittyminen (*personal development or goal direction dimensions*).
2. Verkostot (*relationships*).
3. Organisaation toimintatavat ja säännöt (*system maintenance and system change dimensions*).

Inhimillisen toimintaympäristön teoriaa on sovellettu eri konteksteihin, kuten työ- perhe- ja kouluympäristöjen arvioimiseen (Moos, 2011; 1974). Teorian kolmen ulottuvuuden tarkemmat sisällöt vaihtelevat kontekstista riippuen (Moos, 1974). Koulukontekstissa Moos (1980; 1974) avaa ulottuvuuksia sekä tekijöiden ja niiden kuvausten avulla (kuva 7). *Tavoitteellisuuden ja kehittymisen* ulottuvuudessa on havaittu kaksi tekijää; asenne tehtäviä kohtaan (*task orientation*) ja kilpailu (*competition*). Käytännössä ne tarkoittavat oppilaiden suoriutumista tehtävistä oppitunneilla, oppilaiden välistä kilpailua sekä oppilaiden saamaa tunnustusta ahkeruudesta ja osaamisesta. *Verkostoihin* liittyvät opettajan ja oppilaiden, sekä oppilaiden välinen vuorovaikutus, jotka on jaoteltu osallistumiseen (*involvement*), sidoksiin (*affiliation*) ja opettajan tukeen (*teacher support*). *Organisaation toimintatapoihin ja sääntöihin* kuuluu järjestys (*order and organization*), sääntöjen selkeys (*rule clarity*), opettajan kontrolli (*teacher control*) ja innovaatio (*innovation*). Tekijät liittyvät siis suurilta osin opettajan opetuskäytäntöihin ja oppilaan

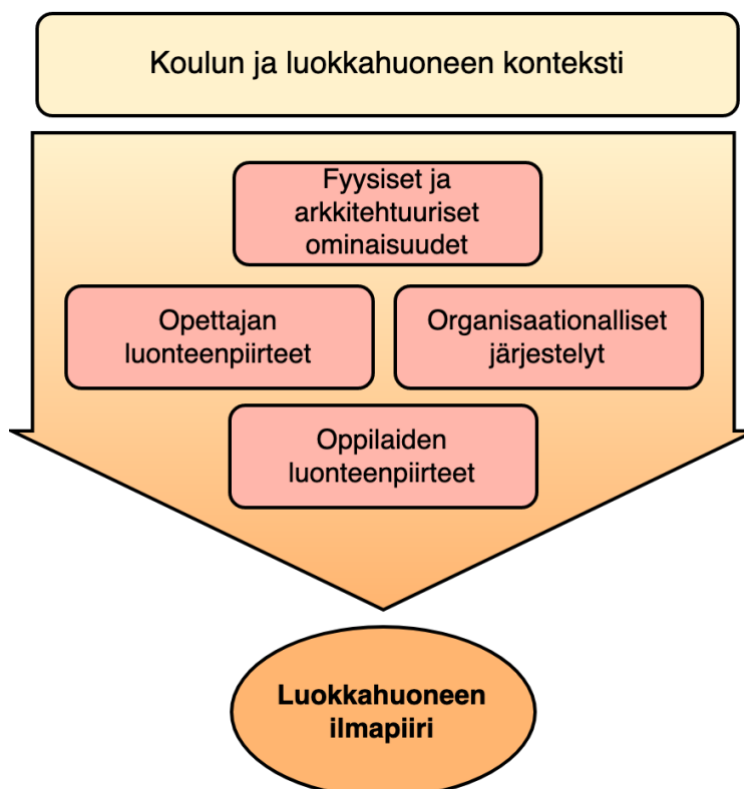
käyttäytymiseen. Opettajalta tavoiteltavaa on selkeys ja ystävällisyys ohjeiden annossa, innostava opetus sekä kurinpito, kun taas oppilaalta odotettavaa on hyvä käytös sekä osallistuminen opetukseen. Inhimillisen toimintaympäristön teoria on Moosin tutkimuksen myötä jäänyt elämään monien oppimisympäristöihin pohjautuvien tutkimusten lähtöasetelmiin (esim. Skordi & Fraser, 2019; Charalampous K & Kokkinos, 2017).



Kuva 7: Moosin kolmijakoinen toimintaympäristö sidottuna koulukontekstiin (Moos, 1980; 1974).

Inhimillisen työympäristön teorian lisäksi Moos (1980) luonut tarkemman viisiosaisen mallin luokkahuoneen ilmapiiriin tekijöistä ja niiden suhteista toisiinsa (kuva 8). Mallissa luokkahuoneen ilmapiiriin viitenä päätekijänä ovat (1) koulun ja luokkahuoneen konteksti (*school and classroom context*), (2) oppilaiden luonteenpiirteet (*aggregate student characteristics*), (3) opettajan ominaisuudet (*teacher characteristics*), (4) fyysiset ja arkkitehtuuriset ominaisuudet (*physical and architectural features*) ja (5) organisationaaliset järjestelyt (*organizational factors*). *Koulun ja luokkahuoneen konteksti* tarkoittaa kaikkea koulujärjestelmästä koulun luokka-asteeseen, tyyppiin ja oppiaineeseen, ja sen vaikutus ilmapiiriin on merkittävin mallin viidestä tekijästä. Konteksti implikoi sekä suoraan luokkahuoneen ilmapiiriä, että ohjaa muita vaikuttavia tekijöitä. Moos kuvailee kontekstin vaikutusta muihin neljään tekijään seuraavasti: *Fyysisiin ja arkkitehtuurisiin ominaisuuksiin* vaikuttaa esimerkiksi se, onko rakennus suunniteltu avoimeen vai suljettuun opetukseen (julkiset koulut versus vaihtoehtoiset koulut). *Organisationaaliset*

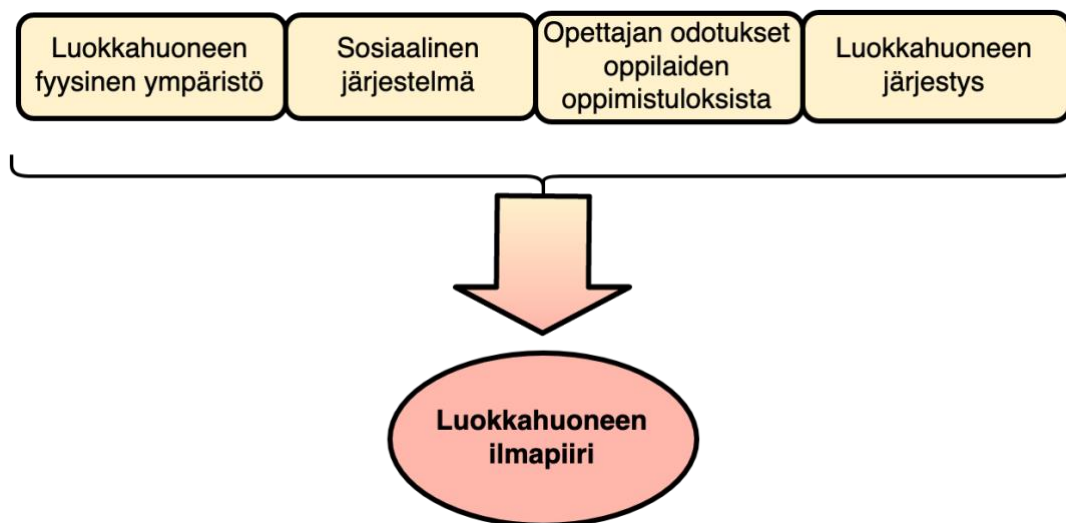
järjestelyt vaihtelevat kontekstista riippuen esimerkiksi luokkien ko'oilla; vaihtoehtoisilla kouluilla on yleensä pienemmät luokkakoot kuin julkisilla kouluilla. *Opettajan luonteenpiirteisiin* konteksti vaikuttaa esimerkiksi opettajan sukupuolen mukaan; miehet järjestävät tutkitusti järjestelmällisempiä oppitunteja, ja ammattikoulut ovat miesopettajavaltaisia. *Oppilaiden luonteenpiirteisiin* vaikuttaa muun muassa erikoisluokat; esimerkiksi taidepainotteisilla luokilla on enemmän ihmissuuntautuneita oppilaita, jotka luovat yhtenäisempiä luokkia.



Kuva 8: Luokkahuoneen ilmapiirin viisijakoinen malli. Malli muokattu ja suomennettu Moosin (1980) mallista.

Samaan tapaan Creemers ja Reezigt (1999) ovat luoneet neliosaisen jaottelun luokkahuoneen ilmapiirin tekijöistä (kuva 9). Malli on yksinkertaisempi, eikä siinä esitetä riippuvuuksia osa-alueiden välille. Neljä osa-aluetta ovat luokkahuoneen fyysinen ympäristö (*physical environment of the classroom*), sosiaalinen järjestelmä (*social system*), luokkahuoneen järjestys (*an orderly classroom environment*) ja opettajan odotukset oppilaiden oppimistuloksista (*teacher expectations about student outcomes*). Luokkahuoneen fyysisellä ympäristöllä tarkoitetaan esimerkiksi luokan kokoa ja sijaintia koulussa, sosiaalisella järjestelmällä oppilaiden ihmissuhteita ja vuorovaikutusta sekä oppilaiden ja opettajan kanssakäymistä.

Luokkahuoneen järjestyksellä tarkoitetaan luokkahuoneen asettelua, kodikkuutta sekä toimivuutta, ja *opettajan odotuksilla oppilaiden oppimistuloksista* tarkoitetaan positiivisia odotuksia, pystyvyysuskomuksia sekä ammatillista asennetta.



Kuva 9: Creemersin ja Reezigtin (1999) malli luokkahuoneen ilmapiirin tekijöistä.

Esiteltujen mallien avulla erilaisten opetusympäristöjen eroja on helpompi havaita ja arvioida. Eroja voidaan tarkastella esimerkiksi kulttuurien, luokkatasojen tai oppiaineiden välillä. Kysymykseen, mitkä tekijät ilmapiirissä vaikuttavat, mihin ja kuinka paljon, ei ole löydetty vielä täydellistä vastausta. Tutkimustulokset osoittavat kuitenkin positiivisen ilmapiirin ja parempien oppimistulosten vahvan yhteyden (esim. Charalampous & Kokkinos, 2017; Chionh & Fraser, 2009; Gazelle 2006; Somersalo, 2002; Fraser, 1998; Haertel, Walberg & Haertel, 1981), johon pureudutaan seuraavassa luvussa.

3.2 Oppimisympäristön ilmapiirin vaikutuksia

Kuten aiemmin on todettu, oppimisympäristöihin lukeutuu kaikki opetuksesta ja oppimisesta sosiaaliseen ja fyysiseen ympäristöön. Oppimisympäristöjen laajuuden takia niillä on lukemattomia monimutkaisia tapoja vaikuttaa yksilön oppimiseen. Oppilaiden oppimistuloksiin voi välillisesti vaikuttaa esimerkiksi koulujen suuri koko (Fowler & Walberg, 1991), budjettileikkaukset henkilökunnasta (Somersalo, 2002) ja koulun sosioekonominen sijainti (Yang, 2015; Goodburn 2009). Tutkielman kannalta on järkevää keskittyä vain tutkielman kohteeseen, eli oppimisympäristöjen ilmapiirin vaikutusten selvittämiseen. Vaikutuksia avataan niin

yleisellä tasolla kuin positiivisten ja negatiivisten vaikutusten osalta. Viimeisenä esitellään vielä matematiikan oppimisen ja ilmapiirin välisen yhteyden kirjallisuutta.

3.2.1 Ilmapiirin vaikutuksista yleisesti

Oppimisympäristöjen ilmapiirillä on moninaisia vaikutuksia niin kognitiivisiin ja affektiivisiin oppimistuloksiin, mielenterveyteen ja henkiseen hyvinvointiin kuin käytökseen (esim. Charalampous & Kokkinos, 2017; Chionh & Fraser, 2009; Gazelle 2006; Somersalo, 2002; Fraser, 1998; Haertel ym., 1981). Opetukseen suoraan vaikuttavilla tekijöillä, kuten opettajan tavalla hallita luokkaa, on suurempi vaikutus oppimiseen, kuin epäsuorasti vaikuttavilla tekijöillä, kuten opetussuunnitelmalla ja koulun hallinnollisilla tavoilla (Wang, Haertel & Walberg, 1993/1994). Luokkahuoneen ilmapiiri lukeutuu oppimiseen suorasti vaikuttaviin tekijöihin, ja sillä onkin lähes yhtä merkittävä vaikutus oppimiseen kuin esimerkiksi oppilaan kyvyillä, soveltuvuudella ja motivaatiolla (*aptitude*) (Wang ym., 1993/1994).

Vaikka luokkahuoneen ilmapiiri vaikuttaa suoraan oppimistuloksiin, vaikuttaa se myös välillisesti niihin oppijoiden oppimismotivaation kautta (Salmela-Aro, 2018; Pruuki, 2008). Motivaatiojärjestelmä itsessään on synnynnäistä: sen avulla ihminen ohjaa toimintaansa ja suunnittelee sekä työskentelee pitkäjänteisesti tavoitteitansa kohti (Salmela-Aro, 2018; Pruuki, 2008). Kuten motivaatio, on myös oppiminen ihmiselle luontaista. Oppimisen eteen tehdyt ponnistelut palkitaan hyvällä mielellä ja mukavalla ololla (Huotilainen, 2019). Opiskelun yhteydessä koetut merkityksellisyyden tunteet ja yhteistyö muiden kanssa kannustaa oppijaa ponnistelemaan tavoitteiden eteen, ja oppija kokee oppimisen iloa. Ilmiö toimii myös toiseen suuntaan: merkityksettömyyden tunteet uuvuttavat oppijaa ja luovat oppilaiden keskuuteen kyynisyyttä (Salmela-Aro, 2018). Oppimismotivaatioon vaikuttavat muun muassa opittavan sisällön mielekkyys, valitut työtavat, opetuksen kiinnostavuus sekä oppimistilanteen ilmapiiri (Pruuki, 2008). Opettajan roolia luokkahuoneen ja ilmapiirin harmoniassa kuvaillaan seuraavasti:

”Opettajan oppilaiden autonomiaa tukeva luokkahuoneilmapiiri lisää oppijoiden motivaatiota. Opettajan toiminnalla, opetus- ja ohjauskäytännöillä sekä vuorovaikutuksella on ratkaiseva merkitys

luokkahuoneen ilmapiirille ja oppilaiden motivaation syntyemiselle, kehittymiselle ja ylläpitämiselle.” (Salmela-Aro, 2018.)

Ilmapiiri vaikuttaa erilaisiin oppijoihin eri tavoin. Salmela-Aro (2018) jakaa oppilaat oppimismotivaation ja oppimisympäristön vaikutusten suhteen kolmeen ryhmään: ei-sensitiivisiin *voikukkiin*, jotka menestyvät opinnoissa ympäristöstä riippumatta. hieman sensitiivisempiin *tulppaaneihin*, joiden oppimismotivaatioon ympäristö vaikuttaa hieman, ja sensitiivisiin *orkideoihin*, joiden oppimismotivaatioon ja oppimiseen ympäristö vaikuttaa voimakkaasti sekä kannustaen, että latistaen. Oppimisympäristöstä vahvasti vaikuttuvien oppilaiden, eli orkideoiden, määrän arvioidaan olevan noin kolmasosa oppilaista (Salmela-Aro, 2018).

3.2.2 Hyvän ilmapiirin vaikutuksia ja tunnusmerkkejä

Oppilaat oppivat paremmin ympäristöissä, jotka he kokevat myönteisiksi (Fraser 2012; McRobbie & Fraser, 1993). Myönteiset kokemukset luokkahuoneen ilmapiiristä liittyvät oppilaiden oppimistuloksiin niin parantuneina arvosanoina ja kognitiivisina oppimisprosesseina kuin vähentyneinä tunne-elämän ongelmina (Somersalo, 2002; Fraser & Fisher, 1982; Haertel ym., 1981). Ilmapiirin positiivisesti vaikuttavia tekijöitä käydään läpi Moosin inhimillisen toimintaympäristön kolmiulotteisen jaottelun (lisää luvussa 3.1.4) avulla.

Tavoitteellisuuden ja kehittymisen alue

Tavoitteellisuuden ja kehittymisen alue tarkastelee oppimisympäristön mielekkyyttä akateemisuutta tukevien näkökulmien kautta. Konstruktivistisella oppimiskäsityksellä on paljon tekemistä tämän osa-alueen kanssa – oppilaan asemaa aktiivisena ja yksilöllisenä mutta sosiaalisena oppijana (Applefield ym., 2000/2001) korostetaan tätä osa-aluetta tukevissa opetusmenetelmissä. Oppijakeskeisiä ja oppijoita aktivoivia opetusmenetelmiä ovat esimerkiksi tutkimukselliset oppimistehtävät, joissa oppijan aktiivisen osallistumisen oletetaan parantavan oppimista (Jansen, 2011). Tutkimuksellisissa oppimistilanteissa oppijat ovat mukana koko ongelmanratkaisun kaaressa; aluksi konseptualisoidaan ratkaistava ongelma, josta tehdään tutkimus ja johtopäätökset, joista lopuksi vielä keskustellaan yhdessä (Pedaste ym., 2015).

Oppimista voi tehdä yksin tai yhdessä. Yhteistyön tekeminen ei kuitenkaan ole synonyymi ryhmätyölle, vaan yhteistyöllä on eritasoisia merkityksiä. Yhteistyöllä (*cooperation*) korostetaan oppilaiden halua tehdä oppimistehtävien parissa mieluummin yhteistyötä kuin kilpailla toisiaan vastaan (Aldridge ym., 1999), jolloin yhteistyötä tehdessään oppijat työskentelevät yhdessä saavuttaakseen jaetun oppimistavoitteen (Johnson & Johnson, 1999). Aito yhteistyö oppijoiden välillä on tuottoisampaa kuin yksin työskentely, ja se näkyy niin parempina oppimistuloksina (Johnson, Johnson & Stanne, 2000; Johnson & Johnson, 1999) kuin mielenterveytenä, itsetuntona, sosiaalisina taitoina ja ihmissuhteina (Johnson & Johnson, 1999).

Tavoiteorientaatioteorian (Dweck, 2016) mukaan oppijan asenne oppimiseen voi olla tehtäväsuuntautunut tai minäsuuntautunut. Tehtäväsuuntautunut oppija on tavoiteorientaatioteorian mukaan motivoitunut, kiinnostunut tehtävästä ja uskoo omien taitojen ja kykyjen olevan kehitettävissä. Tehtäväsuuntautuneen oppijan vastakohta teorian mukaan on minäsuuntautunut oppija, joka tahtoo osoittaa olevansa parempi kuin muut, mutta ei toisaalta usko kykyjen olevan kehitettävissä, vaan ajattelee niiden joko olevan tai puuttuvan. Tehtäväsuuntautumisella (*task orientation*) tarkoitetaan myöhemmässä *What is Happening in This Class?* -kyselyssä erityisesti oppijoiden asennetta tehtävien tekemisen ja aiheessa pysymisen kannalta (Aldridge ym., 1999). Oppijan affektiiviset puolet, kuten positiivinen asenne ja itsetunto oppiaineessa, ovat kehitettävissä tehtäväsuuntautuneisuuden kasvattamisella (Chionh & Fraser, 2009).

Verkostot hyvän ilmapiirin peruspilarina

Verkostoihin kuuluvat luokkahuoneen sosiaaliset suhteet, kuten vuorovaikutus sekä opettajan ja oppilaiden että myös pelkästään oppilaiden välillä. On ilmiselvää, että opettajan tapa kohdata luokan oppijajoukko vaikuttaa luokkahuoneen ilmapiiriin. Opettajan tuella (*teacher support*) tarkoitetaan opettajan antamaa apua oppilaille, ystävystymistä ja luottamista oppilaisiin sekä mielenkiinnon osoittamista oppilaita kohtaan (Aldridge ym., 1999). Opettaja voi tukea oppilaita eri tavoin, yksilöinä ja joukkona. Yksittäisen oppijan tukemisen on todettu olevan positiivisesti yhteydessä muun muassa oppijan itsetunnon ja positiivisten asenteiden kehittymiseen oppiaineessa (Chionh & Fraser, 2009), ja koko luokan oppilaiden

tasapuolinen kohtelu on yhteydessä oppilaiden käyttäytymiseen toisiaan kohtaan (Matsumura ym., 2008). Opettajan yksi päätavoitteista on luoda oppijoille turvallinen oppimisympäristö (Pruuki, 2008), johon kuuluu myös sen sosiaalinen ilmapiiri. Opettajan tavat vaikuttaa luokkaan ja sen ilmapiiriin ovat moninaiset opetusmenetelmien valinnasta yksittäisen ihmisen kohtaamiseen.

Oppilaiden tapa kohdella toisiaan on merkittävä tekijä luokan ilmapiirin muodostamisessa. Oppilaiden yhteenkuuluvuudella (*student cohesiveness*) viitataan luokan yhtenäisyyteen – kuinka hyvin he tuntevat toisensa, auttavat toisiaan ja tukevat toisiaan luokassa (Aldridge, Fraser & Huang, 1999). Oppilaiden kokemus yhteenkuuluvuudesta on positiivisesti yhteydessä hyväksi koettuun ilmapiiriin (Haertel ym., 1981), sosiaalisen pääoman tavoitteluun (*social goal pursuit*) ja parempaan luokkahuonekäyttäytymiseen (Russell, 2012). Oppijoiden kokemus vertaisten hyväksynnästä on Kautto-Knapen (2012) mukaan jopa tärkeämpää kuin opettajan antama hyväksyntä; oppijan kokemus luokkatovereiden hyväksynnästä sitouttaa oppijaa enemmän kouluun ja luo sisäistä motivaatiota pärjätä, mikä näkyy positiivisesti oppimistuloksissa. Oppijoiden aktiivinen toistensa auttaminen oppimistehtäviin liittyvissä asioissa on positiivisessa yhteydessä hyväksynnän saamiseen vertaisilta, ja tuen saaminen opettajalta ja luokkatovereilta positiivisessa yhteydessä vastuulliseen sosiaaliseen käyttäytymiseen (Wentzel, 1994).

Osallistumisella (*involvement*) tarkoitetaan oppilaiden osoittamaa tarkkaavaista kiinnostusta, osallistumista keskusteluihin, ylimääräisen työn tekemistä sekä oppitunnista nauttimista (Aldridge ym., 1999). Luokassa käytyihin keskusteluihin osallistuminen on suurempaa, mikäli opettaja puskee oppilaita selittämään omia ajatuksiaan (Matsumura ym., 2008).

Organisaation toimintatavat ja säännöt tukemassa hyvää ilmapiiriä

Opettajan tapa hallita luokkahuonetta on eräs vaikuttavimmista osa-alueista oppimistuloksiin (Wang ym., 1993/1994). Opettajan ylläpitämät selkeät säännöt, joissa toisia kunnioitetaan, mutta myös rohkaistaan sosiaalisuuteen, kasvattavat oppilaiden osallistumista luokan yhteisiin keskusteluihin (Matsumura ym., 2008). Opettajan osoittama tasa-arvoinen kohtelu (*equity*), jolla tarkoitetaan opettajan tapaa kohdella oppilaita mahdollisimman tasavertaisesti (Aldridge ym., 1999),

vaikuttaa positiivisesti oppilaiden positiiviseen asenteeseen ja itsetuntoon matematiikkaa kohtaan (Chionh & Fraser, 2009). Tasa-arvon lisäksi opettajan demokraattinen ote luokanhallinnassa on yhteydessä hyväksi koettuun ilmapiiriin (Haertel ym., 1981).

Näiden kolmen inhimillisen toimintaympäristön ulottuvuuden kautta on luotu erilaisia jaotteluita ilmapiirin osatekijöistä, joiden avulla on tehty ilmapiiriä mittaavia kyselyitä (lisää luvussa 3.3.1). Ulottuvuuksissa keskityttiin esittelemään erityisesti myöhemmin tässä tutkimuksessa käytettävän *What is Happening in This Class?* -kyselyn ilmapiirin osa-alueita. Kysely esitellään yksityiskohtaisemmin luvussa 3.3.2 ja 3.3.3.

3.2.3 Huonon ilmapiirin vaikutuksia ja tunnusmerkkejä

Kuten luokkahuoneen ilmapiiriä voidaan arvioida hyväksi ja harmoniseksi, voidaan sitä arvioida myös huonoksi ja negatiiviseksi (Evans ym., 2009). Somersalo (2002) ja Gazelle (2006) vahvistavat aikaisempia tutkimuksia, joissa luokkahuoneen huono ilmapiiri on todettu vaikuttavan mielenterveyden ongelmiin ja käyttäytymishäiriöihin sekä tytöillä että pojilla. Erityisesti lapsilla, joilla on todettu taipumusta levottomuuteen tai yksinäisyyteen alakoulun ensimmäisillä luokilla, on todettu huomattava ero myöhemmässä kehityksessä hyvän ja huonon ilmapiirin luokissa. Heidän todennäköisyytensä päätyä ikätovereidensa syrjimiksi myöhemmillä luokka-asteilla huonon ilmapiirin luokissa on merkittävästi suurempi kuin hyvän ilmapiirin luokissa (Gazelle 2006).

Heikoksi koetussa ilmapiirissä korostuvat usein erimielisyydet (*friction*), klikkiytyminen (*cliqueness*), apatia (*apathy*), epäorganisointuneisuus (*disorganization*) ja suosiminen (*favouritism*) (Haertel ym., 1981). Negatiivinen ilmapiiri voi olla oppilasta lamaannuttavaa. Lamaannuttava toiminta on epätasa-arvoista, nöyryyttävää, alistavaa tai ryhmästä eristävää käyttäytymistä, mikä aiheuttaa oppijoille häpeän, pelon ja ärsyyntymisen tunteita (Kautto-Knape, 2012). Negatiiviset tunteet luokkahuoneen ilmapiirissä heikentävät motivaatiota ja sitoutumista oppimiseen ja aiheuttavat pahimmillaan oppilaiden tahatonta alisuoriutumista (Kautto-Knape, 2012).

Opettaja voi käyttää apunaan ”porkkanoita” (*reinforcer*) tai rangaistuksia saadakseen oppijat aktivoitumaan, mutta tämä ruokkii enemmän ulkoista motivaatiota eikä sillä ole nähty yhteyttä sisäisen motivaation kasvuun (Buckler & Castle, 2014).

3.2.4 Ilmapiiiri ja matematiikan oppiminen

Matematiikan taitotason ja oppimismotivaation välillä on todettu yhteys, mutta niiden syy-seuraussuhteet ovat epäselvät. Ei ole varmaa, johtaako hyvä oppimismotivaatio parempiin matemaattisiin taitoihin, vai juuri toisin päin (Aunola & Nurmi, 2018). Opettajalla on kuitenkin suuri merkitys matematiikan oppimismotivaation luomisessa ja ylläpitämisessä peruskoulun eri luokka-asteilla. Koulu-uran alkutaipaleella opettajan on tärkeää keskittyä tukemaan oppijoiden motivaatiota lapsikeskeisten opetusmetodien ja minäkuvan tukemisen avulla – näillä toimenpiteillä sekä motivaatio että oppimistulokset matemaattisissa aineissa ovat korkeammat (Lerikkanen ym., 2012; Aunola, Leskinen & Nurmi, 2010). Oppijoiden tehtäväsuuntautuneisuus matematiikkaa oppiessa peruskoulun ensimmäisillä luokilla ennustaa matemaattisten taitojen kehitystä jopa 6–12 prosentin verran (Aunola & Nurmi, 2018). Tehtäväsuuntautuneiden oppijoiden taidot kehittyvät nopeammin kuin heidän, jotka välttelevät tehtävien tekemistä (Aunola, Nurmi, Lerikkanen & Rasku-Puttonen, 2003).

Opettaja voi vahvistaa matematiikan oppimisen mielekkyyttä ja oppimistuloksia tukemalla oppilaita – mitä enemmän oppilaat kokevat saavansa tukea opettajalta, sitä mielekkäämmiksi oppilaat kokevat matematiikan oppimisen (Afari, 2013). Yläkoulun matematiikan tunneilla matematiikan oppimismotivaation ylläpitämisessä korostuu oppijoiden autonomisen aseman tukeminen sekä luokan yhteisöllisyys (Ciani, Middleton, Summers & Sheldon, 2009). Erityisesti suoritusorientoituneissa koulujärjestelmissä luokan vahva yhteisöllisyys ja opettajan tuki oppijoiden autonomiassa auttavat ylläpitämään oppijoiden motivaatiota ja siten oppimistuloksia (Ciani ym., 2009). Yläkouluikäisen motivaatiota opiskella matematiikkaa voi heikentää opettajan vahva hallinta oppilaista ja oppilaiden vähäiset valinnanvapaudet (Eccles ym., 1993).

Motivaatioon oppia tiettyä oppiainetta vaikuttaa olennaisesti se, millaiseksi oppija arvottaa oppiaineen. Kun oppija kokee oppiaineen itselleen kiinnostavaksi,

relevantiksi, tärkeäksi tai hyödylliseksi esimerkiksi tulevaisuudensuunnitelmien kannalta, viihtyy oppija paremmin oppiaineen parissa ja oppiminen on parempaa (Salmela-Aro, 2018; Afari, 2013).

Jokaisella oppijalla ja opettajalla on yksilöllinen matematiikkakuva, joka vaikuttaa oppimiseen (Hannula & Holm, 2018; Pietilä 2002). Matematiikkakuva kattaa eri näkemysten mukaan eri osa-alueita. Pietilä (2002) jakaa matematiikkakuvan viiteen osa-alueeseen: tietoon, käsityksiin, uskomuksiin, asenteisiin ja tunteisiin, kun taas esimerkiksi Hannula ja Holm (2018) esittelevät matematiikkakuvan kolmen osa-alueen kokonaisuutena, johon kuuluvat tunteet, motivaatio ja uskomukset. Oppijan matematiikkakuvaan vaikuttaa luokan ilmapiiri, mutta myös opettajan matematiikkakuva. Esimerkiksi naispuoleisen opettajan matematiikka-ahdistuksen on huomattu vaikuttavan alakouluikäisten tyttöjen matematiikkakuvaan merkittävästi (Beilock, Gunderson, Ramirez & Levine, 2010).

3.3 Kyselyt oppimisympäristöjen ilmapiirin vaikutusten arvioinnissa

Oppimisympäristöjä on tutkittu monin tavoin, joista ilmapiirin mittaaminen erilaisilla kyselyillä on ollut ajankohtaista jo lähes puolivuosisadan ajan. Tässä luvussa tutustutaan kyselyiden kehitykseen oppimisympäristötutkimuksessa ja esitellään tarkemmin tutkielman aineiston hankinnassakin käytettyä *What is Happening in This Class?* -kyselyä.

3.3.1 Kyselyiden käytön kehitys

Kun oppimisympäristöjen suhde käyttäytymiseen nostettiin tutkimuksen kohteeksi ensimmäistä kertaa vuonna 1968, luotiin samalla ensimmäinen oppimisympäristöjä mittaava *Learning Environment Inventory* -kysely (LEI, Walberg & Anderson 1968). LEI-kyselyssä on 15 osa-alueessa yhteensä 105 oppimisympäristön sosiaaliseen ilmapiiriin liittyvää kysymystä, joita oppilas arvioi neliportaisella Likert-asteikolla (Fraser, Anderson & Walberg, 1982). Samoihin aikoihin muualla kehitettiin toista *Classroom Environment Scale* -kyselyä (CES), jolla tutkittiin LEI:n tavoin luokan oppimisympäristöä sekä oppilaan että opettajan kokemusten perusteella (Moos, 1974). LEI ja CES tarjosivat kattavan tutkimuspohjan kahdelle tulevalle vuosikymmenelle, joiden aikana toteutettiin useita erilaisia tutkimusprojekteja

kyselyiden pohjalta (Fraser ym. 1996). Tavoitteena oli luoda mittari, jolla oppimisympäristöä pystyisi tutkimaan ja vertailemaan.

Tiedon kerääminen luokasta oppilaiden ja kyselyiden avulla on hyvä tapa, sillä oppilailla on kokemuksia erilaisista oppimisympäristöistä, he ovat luokassa useita tunteja ja heillä on tarpeeksi aikaa luoda tarkkoja kuvauksia luokkahuoneen miljööstä (Moos, 1980; Fraser 1998). Lisäksi suoraan oppilailta tai opettajilta kerätyssä aineistossa asiat, joita ulkopuolinen observoija saattaisi pitää mitättöminä, voivat paljastua merkityksellisiksi (Fraser, 1998). Tiedon keräämistä ei ole syytä myöskään jättää vain opettajilta kerättyyn palautteeseen, sillä oppilailla ja opettajilla on usein erilainen näkemys samasta oppimisympäristöstä (Fraser, 2012).

1990-luvun alkupuolella uusien erilaisten mittareiden kehitys vauhdittui, ja silloin syntyivät muun muassa seuraavat luokkahuoneen tutkimiseen kehitetyt mittarit: *Individualised Classroom Environment Questionnaire* (ICEQ), *Questionnaire on Teacher Interaction* (QTI), *Science Laboratory Environment Inventory* (SLEI) ja *Constructivist Learning Environment Survey* (CLES) (Fraser, 1998). Oppimisympäristöjen tutkimus on käynyt viimeisten 50 vuoden aikana läpi valtavan kasvun, monipuolistumisen ja kansainvälistymisen. Fraser (1998) on todennut oppimisympäristöjen arvioimiseen tarkoitettujen kyselyiden olevan harvinaisen laajasti ja rikkaasti tutkittu ala, ja että harvasta muusta aiheesta on yhtä rikasta ja laajaa valikoimaa validoituja mittareita. Useita eri näkökulmia tarjoavien kyselyiden tilalle haluttiin yksi tiiviimpi kysely, johon yhdistettäisiin jokaisen kyselyn parhaat ominaisuudet (Chionh & Fraser, 2009). Tämän tavoitteen tuotoksena Fraser, Fisher ja McRobbie (1996) kehittivät myöhemmin validoidun oppimisympäristökyselyn *What is Happening in This Class?* (WIHIC), joka toimii myös tämän tutkimuksen perustana.

Olemassaolevien validoitujen oppimisympäristöä mittaavien kyselyiden avulla maiden välinen vertailu on tullut mahdolliseksi, ja kansainvälisiä tutkimuksia eri oppiaineiden oppimisympäristöjen välillä on tehtykin useita (kts. Skordi & Fraser, 2019). Validoituja kyselyitä on käytetty oppimisympäristöjä tutkittaessa Fraserin (1998) listauksen mukaan muun muassa:

1. Oppilaiden tulosten ja ympäristön välisten yhteyksien etsimiseen
2. Opetuksellisten innovaatioiden arviointiin

3. Oppilaiden ja opettajien kokemusten vertailuun samoista luokista
4. Suoriutuvatko oppilaat paremmin ympäristössä, jota he pitävät parempana
5. Opettajan käytännön yrityksiin parantaa luokan ilmapiiriä
6. Laadullisten ja määrällisten metodien yhdistämiseen
7. Koulupsykologiaan
8. Koulutuksellisten ympäristöjen linkkeihin
9. Maiden välisiin tutkimuksiin
10. Peruskoulun ja toisen asteen opetuksen siirtymävaiheeseen
11. Opettajankoulutukseen
12. Opettajan arviointiin.

Listauksen tutkimuskohteet eivät ole toisiaan poissulkevia, ja tämänkin tutkimuksen voi laskea kuuluvan useampaan listattuun kategoriaan. Ilmapiiriä mittaavien kyselyiden aika ei suinkaan ole ohi, vaan niistä löytyy runsaasti tuoreita tutkimuksia eri oppiaineiden ja luokka-asteiden parissa (Skordi & Fraser, 2019; Yang, 2015; Chionh & Fraser, 2009).

3.3.2 What is Happening in This Class? -kysely

Vuonna 1996 kehitetty *What is Happening in This Class?* -kysely (WIHIC) on kehitetty tarpeesta luoda kattava, mutta karsittu luokahuoneen ilmapiiriä mittaava kysely aikaisemmin kehitettyjen kyselyiden pohjalta (Fraser, 1998; Fraser ym. 1996). WIHIC-kyselyyn koottiin harkitusti sellaisia aihealueita, jotka ovat aikaisemmissa tutkimuksissa osoittautuneet merkityksellisiksi. Kahden kansainvälisen tutkimuksen jälkeen lopulliseen WIHIC-kyselyyn selvisi yhteensä 54 kysymystä seitsemästä eri aihealueesta (Fraser, 1998).

Kyselyiden avulla on mahdollista arvioida luokan tai yksittäisen oppitunnin oppimisympäristön ilmapiiriä. Riippuen tutkimuksen tavoitteesta, kerätään kyselyt kohderyhmältä (oppilailta ja opettajalta) yleensä yhdessä, kahdessa tai kolmessa osassa. Kyselyitä voidaan myös kerätä kahdesta näkökulmasta: on mahdollista kerätä oppilaiden *toivottu (preferred)* ympäristö tai oppilaiden *koettu (actual)* ympäristö. Toivotussa ympäristössä oppilaat ja opettajat vastaavat kyselyyn sen mukaan, kuinka he toivoisivat luokahuoneen käytäntöjen ja ilmapiirin olevan. Koetun ympäristön kyselyssä oppilaat ja opettajat vastaavat kysymyksiin omien kokemustensa mukaan. (Fraser & Fisher, 1986; Fraser, 1986.)

Kyselyjen käyttö on hyvä apuväline positiivisen muutoksen ohjaamiseen luokkahuoneen ilmapiirissä (Fraser, 1999; Fraser & Fisher, 1986). Vaikka WIHIC-kysely nostaa esiin luokkahuoneen ilmapiirin laadun eri ilmapiirin osa-alueilla, ei se kuitenkaan anna suoria vastauksia siitä, mitä pitäisi tehdä toisin tai mikä on konkreettisesti pielessä. WIHIC-kysely ei tunnista yksittäisiä tekijöitä tai syitä ilmiöiden takana (Aldridge & Fraser, 2000). Opettaja voi siis käyttää kyselyä suuntaa-antavana ohjeena, jonka lisäksi hänen tulee keksiä konkreettiset ratkaisut ilmapiirin parantamiseen esimerkiksi yhdessä muiden opettajien kanssa (Fraser & Fisher, 1986).

What is Happening in This Class? -kyselyssä on yhteensä seitsemän eri aihealuetta, joissa jokaisessa on kahdeksan erillistä väitettä. Osa-alueiden kuvaukset ja esimerkkikysymykset on listattu taulukkoon 1.

Taulukko 1: WIHIC-kyselyn osa-alueet, kuvaukset ja esimerkkiväitteet.

Osion teema	Osion kuvaus	Moos	Esimerkkiväite
Oppilaiden yhteenkuuluvuus	Oppilaat tuntevat toisensa, auttavat ja tukevat toisiaan.	V	Työskentelen hyvin muiden oppilaiden kanssa.
Opettajan tuki	Opettaja auttaa, ystävystyy, luottaa ja osoittaa kiinnostusta oppilaita kohtaan.	V	Opettaja auttaa minua, kun kohtaan ongelmia työskentelyssä.
Osallistuminen	Oppilailla on osallistuvaa kiinnostusta, he osallistuvat keskusteluun, tekevät lisätyötä ja nauttivat oppitunneista.	V	Kysyn opettajalta kysymyksiä.
Tutkimus	Taitojen ja prosessien korostaminen, joita oppilaat käyttävät ongelmien ratkaisemiseen.	T	Minua pyydetään pohtimaan väitteille perusteluita.
Tehtävä-suuntautuneisuus	Tehtävien ratkaisemisen ja aiheessa pysymisen tärkeys.	T	Yritän ymmärtää tämän oppitunnin työtä.
Yhteistyö	Oppilaat tekevät mieluummin yhteistyötä, kuin kilpailevat toisiaan vastaan oppimistehtävissä.	T	Opin muilta oppilailta näillä oppitunneilla.
Tasa-arvo	Oppilaita kohdellaan tasavertaisesti opettajan toimesta.	O	Minua kohdellaan samoin kuin muita oppilaita tällä oppitunnilla.

Kyselyn seitsemän osa-aluetta ovat oppilaiden yhteenkuuluvuus (*student cohesiveness*), opettajan tuki (*teacher support*), osallistuminen (*involvement*), tutkimus (*investigation*), tehtäväsuuntautuneisuus (*task orientation*), yhteistyö (*cooperation*) ja tasa-arvo (*equity*). Viisi seitsemästä osa-alueesta (yhteenkuuluvuus, opettajan tuki, osallistuminen, tehtäväsuuntautuneisuus ja yhteistyö) on valittu kyselyyn aikaisempien tutkimusten perusteella, ja kaksi osa-aluetta on valittu mukaan ajankohtaisen yhteiskunnallisten trendien vuoksi (tasa-arvo ja tutkimus) (Fraser ym., 1996). Tasa-arvo ja tutkimuksellisuus ovat hyviä osa-alueita myös tämän tutkimuksen kontekstissa, sillä ennakkotiedot kiinalaisesta opetuksesta eivät anna vastauksia siihen, kuinka opetus järjestetään Dandelionin yläkoulun kaltaisessa koulussa. Jokainen osa-alue on lisäksi luokiteltu luvussa 3.1.5 esitellyn Moosin inhimillisten toimintaympäristön teorian mukaan joko tavoitteellisuuden ja kehittymisen (T), verkostojen (V) tai organisaation toimintatapojen ja sääntöjen (O) ulottuvuuteen. Kysely ottaa huomioon siis jokaisen Moosin inhimillisen toimintaympäristön ulottuvuuden.

3.3.3 Validiteetti ja reliabiliteetti

What is Happening in This Class? -kyselyä on käytetty viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana paljon; Skordi ja Fraser (2019) listaavat yhteensä 28 suurta tutkimusta, joissa kyselyä on käytetty joko sellaisenaan tai muokattuna. Kyselyä on toteutettu eri puolilla maailmaa; Aasiassa (Arabiemiraatit, Indonesia, Jordania, Kiina, Korea, Myanmar, Singapore, Taiwan), Afrikassa (Etelä-Afrikka), Oseaniassa (Australia), Euroopassa (Kreikka, Yhdistynyt kuningaskunta), ja Pohjois-Amerikassa (Yhdysvallat, Kanada). Kyselyä on tutkimuksen kansainvälisyyden vuoksi käännetty useille eri kielille, kuten englanniksi, kiinaksi, indonesiaksi, arabiaksi ja espanjaksi. Skordin ja Fraserin (2019) listauksesta nähdään myös tutkimuskohtaiset luokka-asteet, joilla kyselyä on käytetty; suurin osa tutkimuksista on tehty yläkouluissa tai toiseen asteen koulutuksessa, vaikka mukana on tutkimuksia myös alakouluista ja yliopistosta. WIHIC-kyselyn validiteetti ja reliabiliteetti on korkea, sillä kyselyn tulokset ovat samankaltaisia eri maiden, luokka-asteiden ja sukupuolten välillä (Chionh & Fraser, 2009). Taulukkoon 2 on kerätty kiinassa toteutetut WIHIC-kyselyä käyttäneet tutkimukset (Skordi & Fraser, 2019.)

Taulukko 2: Kiinassa tehdyt tutkimukset *What is Happening in This Class?* -kyselyä käyttäen. (WIHIC). Karsittu ja täydennetty versio Skordin ja Fraserin (2019) taulukosta.

Maa	Taso	N	Lähde
Australia, Taiwan	Yläkoulu, luonnontieteiden oppitunnit	1081 australialaista, 1879 taiwanilaista	Aldridge & Fraser, 2000
Kiina	7-11 luokka, englanninkielen oppitunnit	1235 oppilasta	Bi, 2015
Kiina	7-9 luokka, matematiikan oppitunnit	2455 maaseudun oppilasta	Yang, 2015
Kiina	Korkeakoulu, pääaineena englanti	945 opiskelijaa	Liu & Fraser, 2013

4 Tutkimustehtävä ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tavoite oli selvittää Pekingissä toimivan siirtolaislapsille tarkoitetun yksityisen yläkoulun matematiikan oppituntien ilmapiiriä. Ilmapiirieroja tarkasteltiin niin eri ilmapiiritekijöiden, kuin opetusryhmien ja sukupuolten välillä. Löydettyihin eroihin etsittiin puolestaan selityksiä ja syitä havainnoimalla oppitunteja. Tutkimus rajattiin yhdeksäsluokkalaisten oppitunneille, sillä heillä oli koulun pitkäaikaisin yhtäjaksoinen kokemus matematiikan oppitunneista. Ilmapiirin mittaamiseen tutkimuksessa käytettiin laajasti maailmalla validoitua *What is Happening in This Class?* -kyselyä, ja kyselystä nousseiden ilmiöiden tutkimiseen sovellettiin matematiikan oppituntien havainnointia. Täsmällisesti tutkimuskysymykset ovat:

1. Millaiseksi yhdeksäsluokkalaiset oppilaat arvioivat Dandelionin yläkoulun matematiikan oppituntien ilmapiirin *What is Happening in This Class?* -kyselyn perusteella?
2. Millaisia yhteyksiä sukupuolten ja matematiikan oppituntien ilmapiirin arvioinnin välillä on?
3. Millaisia yhteyksiä opetusryhmien ja matematiikan oppituntien ilmapiirin arvioinnin välillä on?
4. Millaiset ilmiöt luokassa tukevat *What is Happening in This Class?* -kyselyn tuloksia?

Kiinalaisen opetuksen tiedetään olevan kurinalaista, opettajajohtoista ja koepainotteista (Dello-Iacovo, 2008), mikä on hyvin erilainen lähtökohta verrattuna länsimaiseen konstruktivistiseen oppijälähtöiseen opetustapaan (Applefield ym., 2000/2001). Siirtolaiskoulut ovat verrattain vähän tutkittuja kiinalaisen opetuksen tutkimuksen mittakaavassa, eikä vastaavia ilmapiiritutkimuksia niistä löydy ennestään. On mielenkiintoista tutkia, millainen ilmapiiri yhteiskunnassa muuten syrjityillä oppilailla on koulussa, jossa oman taustan arvostamisen oppiminen on yksi koulun epäsuorista tavoitteista (Herlin, 2019).

5 Tutkimusmenetelmät

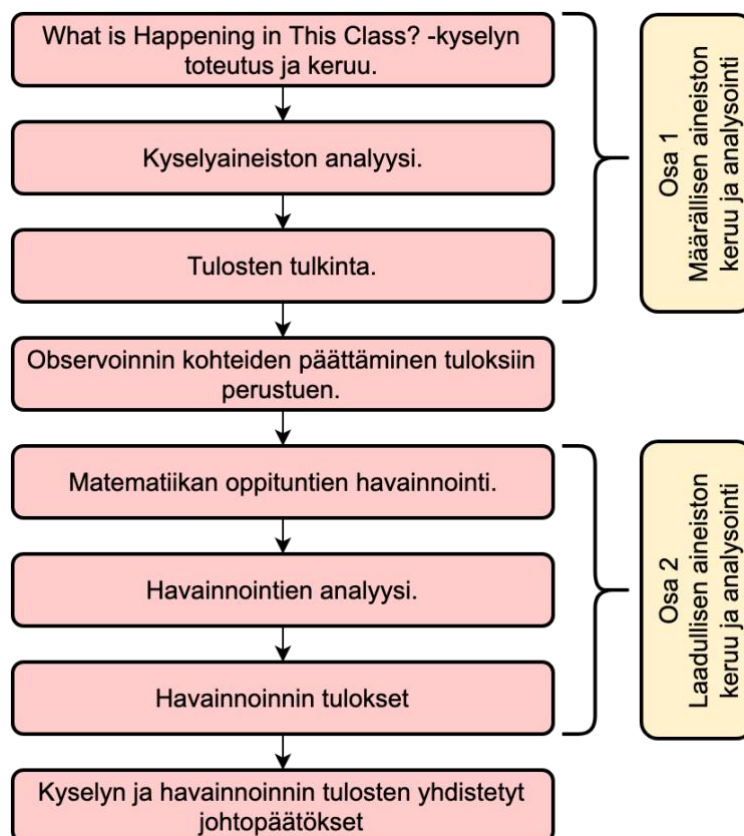
Tutkimukseen sovellettiin tutkimusmenetelmiä, joissa tutkimuksen tekijältä ei vaadittu kiinan kielen taitoa. Tutkimus toteutettiin monimenetelmäisesti yhdistelemällä sekä määrällisen että laadullisen tutkimuksen menetelmiä: määrällinen aineisto kerättiin toteuttamalla kysely, jonka analyysin pohjalta kerättiin laadullista aineistoa havainnoimalla, eli observoimalla matematiikan oppitunteja. Luvussa 5.1 esitellään tämän tutkimuksen arkkitehtuuri. Tämän jälkeen luvussa 5.2 esitellään tutkimuksen määrällisen aineiston keruun menetelmät, ja luvussa 5.3 laadullisen aineiston keruun menetelmät.

5.1 Monimenetelmäinen tutkimusarkkitehtuuri

Monimenetelmäisissä tutkimuksissa yhdistellään määrällisen ja laadullisen tutkimuksen menetelmiä. Monimenetelmäisen tutkimuksen historia alkaa 1950-luvulta ensimmäisten monimenetelmäisten tutkimusten muodossa, mutta se vahvisti asemaansa validoituna tutkimusmenetelmänä vasta 1980-luvun puolella. Monimenetelmäinen tutkimus voi olla useamman tutkimuksen sarja (*multiple studies*), jossa tutkimusmenetelmä vuorottelee ja niiden välillä esitetään johtopäätöksiä, tai yksi tutkimus (*single study*), jossa johtopäätökset tehdään määrällisten ja laadullisten aineistojen yhdistetyistä tuloksista. Monimenetelmäisen tutkimuksen uskotaan poissulkevan pelkkien määrällisten tai laadullisten tutkimusten heikkouksia, joissa tutkimuskohteen konteksti tai yksittäiset vastaajat jäisivät huomioimatta tai tutkijan oma arvomaailma vaikuttaisi liikaa tutkimuksen tulosten tulkintaan. Monimenetelmäisen tutkimuksen myönnetään kuitenkin olevan haastavaa, sillä tutkimuksen tekijän tulee hallita sekä määrällisten että laadullisten aineistojen keruu ja analysointi. (Creswell & Clark, 2007.)

Tässä tutkimuksessa sovelletaan monimenetelmäistä tutkimusarkkitehtuuria, jota on käytetty aiemminkin ilmapiiriä mittaavissa ja selittävässä tutkimuksissa (Scherzinger & Wettstein, 2019; Charalampous & Kokkinos, 2017; Aldridge ym., 1999). Tutkimus pohjautuu monimenetelmäiseen selittävään malliin (*explanatory design, follow-up explanations model*), jossa määrällisen aineiston tuloksia selitetään laadullisen aineiston avulla, ja jossa paino tuloksissa säilyy määrällisissä tuloksissa (Creswell & Clark, 2007). Aineiston keruu toteutetaan mallin mukaan

kahdessa osassa; ensin kerätään määrällinen aineisto, jonka analysoinnin jälkeen tuloksista tunnistetaan laadulliseen tarkasteluun päätyvät ilmiöt. Laadullisen aineiston keräyksen jälkeen tehdään johtopäätökset, joissa yhdistetään sekä määrällisen että laadullisen aineiston tuloksia. Tässä tapauksessa määrällinen aineisto kerätään *What is Happening in This Class?* -kyselyllä, ja laadullinen aineisto kootaan havainnoimalla oppitunteja. Kuvassa 10 esitellään tutkimuksen arkkitehtuuri kontekstissaan.



Kuva 10: Monimenetelmäisen tutkimuksen tutkimusarkkitehtuuri tämän tutkimuksen kontekstissa.

5.2 *What is Happening in this Class?* -kysely

Kysely toteutettiin pääosin alkuperäisessä muodossaan. Likert-asteikko säilytettiin viisiportaisena, kysymysten ja osa-alueiden määrä säilytettiin samana ja väittämät esitettiin mahdollisimman samankaltaisina kuin alkuperäisessä kyselyssä, mutta englannin sijasta kiinaksi.

Kyselyn toteuttamiseen ei saatu valmiiksi validoitua kiinan kielistä käännöstä, joten tätä tutkimusta varten kiinankielinen kyselylomake käännettiin erikseen.

Kiinankielinen versio käännettiin alkuperäisestä WIHIC-kyselyn (liite 1) versiosta kiinaa äidinkielenään puhuvalla matematiikan opetuksen tutkijalla. Kiinankielinen käännös käännettiin vielä englanniksi toisen kiinaa äidinkielenään puhuvan henkilön avulla väittämien merkitysten tarkistamiseksi. Käännöksen yhdessä väittämässä ilmeni yksi eroavaisuus, joka päivitettiin englannin kieliseen kyselyyn vastaamaan kiinan kielistä väittämää. Väittämä oli kyselyn 41. väittämä, joka muutettiin muodosta ”I cooperate with other students when doing assignment work” muotoon ”I cooperate with other students when doing homework”.

Kyselyn alkuun liitettiin muutama lisäkysymys, joiden avulla kerättiin oppilaiden taustatietoja. Taustatietoina kerättiin oppilaan sukupuoli ja opetusryhmä, joka vastaa tässä tapauksessa oppilaan matemaattista taitotasoa.

5.3 Havainnointi

Havainnointia, eli observointia voi tehdä joko määrällisesti tai laadullisesti. Luokahuonekontekstissa määrällisessä havainnoinnissa keskitytään pitämään kirjaa tietyistä luokahuonetapahtumista; havainnoija voi esimerkiksi laskea opettajan tai oppilaiden esittämien kysymysten määrää, opettajan kehujen ja kritiikin määrää tai eri opetusmetodien määrää. Laadullisessa havainnoinnissa tarkkaillaan myös luokahuonetapahtumia, mutta pohditaan määrän sijasta niiden laatua, tehokkuutta tai syitä. Havainnoinnin suurin kompastuskivi sekä kokeneilla että uusilla on huomion kohdistaminen oikeisiin kohtiin. Ennen havainnoinnin aloittamista on siis hyvä päättää, miten sitä tekee ja millaisilla kriteereillä. Havainnoijan on hyvä tiedostaa omat arvovalintansa ja kulttuuriset taustansa havainnointia tehdessä. (Wragg, 1999.)

Tässä tutkimuksessa havainnointia tehtiin WIHIC-kyselyn ilmapiirin osa-alueisiin pohjautuen. Lisäksi havainnointia kohdistettiin yksittäisellä oppitunnilla joko opetusryhmien välisien erojen havainnointiin (sisältäen esimerkiksi työtavat ja oppitunnin aikaiset vuorovaikutukset yleisesti) tai sukupuolten väliseen havainnointiin (sisältäen esimerkiksi opettajan antaman huomion jakautumisen oppilaiden välillä). Havainnointitapana käytettiin suoraa ja ei-osallistuvaa etnografista havainnointia, jossa muistiinpanot tehtiin strukturoimattomana, mutta taustateoriaan pohjautuvina (Köngäs, 2018).

6 Tutkimuksen toteutus

Tutkimus toteutettiin syyskuussa 2019 Kiinan pääkaupungin, Pekingin, laitamilla toimivassa yksityisessä Dandelionin yläkoulussa. Tarkastelun kohteena oli yhdeksäsluokkalaisten matematiikan oppitunnit. Luvussa 6.1 kerrotaan tarkemmin aineiston sisällöstä ja keruusta, ja luvussa 6.2 esitellään aineiston analyysimenetelmät.

6.1 Aineiston kuvaus ja keruu

Tutkimuksessa kerättiin kahdenlaista aineistoa: määrällinen aineisto kerättiin yhdeksännen luokan oppilailta kyselyn avulla, ja laadullinen aineisto kerättiin yhdeksännen luokan matematiikan oppituntien havainnoinnilla. Kaikki tutkimukseen käytetty aineisto kerättiin Dandelionin yläkoulussa kolmen viikon aikana (9.9.2019–29.9.2019).

Määrällisen aineiston keräämiseen valittu *What is Happening in This Class?*-kysely toteutettiin paperisena kyselylomakkeena, johon kaikki Dandelionin yläkoulun yhdeksäsluokkalaiset ($N = 131$) vastasivat sunnuntai-illan itseopiskelutunnin aikana. Vastaajilta kerättiin valmiin kyselyn ohessa kaksi taustatietoa: sukupuoli ja matematiikan opetusryhmä. Kysely kerättiin nimettömänä säilyttäen vastaajien anonymiteettiä. Anonymiteetillä pyrittiin kasvattamaan vastaajien luottamusta, jotta yhdeksäsluokkalaiset oppilaat uskaltaisivat vastata kyselyyn aidon mielipiteensä. Oppilaita ohjeistettiin ennen kyselyn täyttämistä sekä suullisesti englanniksi että kirjallisesti kiinaksi. Oppilailla ei ollut aikarajaa kyselyyn vastaamiseen, mutta suurin osa oli valmis alle 15 minuutissa.

Matematiikan oppituntien havainnointi suoritettiin vasta kyselyn keräämisen ja alustavan analysoinnin jälkeen. Alustavassa analysoinnissa laskettiin keskiarvot sekä yleisesti kyselyn osa-alueille että eri opetusryhmille ja sukupuolille kyselyn osa-alueittain. Alustavat tulokset antoivat havainnoinnille pohjan, jonka avulla havainnoitavia ilmiöitä oli helpompi tarkkailla. Matematiikan oppituntien seuraamisella etsittiin vastauksia erityisesti neljänteen tutkimuskysymykseen, jossa haluttiin löytää syitä kyselystä nouseville ilmiöille.

Jokaista luokkaa seurattiin useampana eri päivänä, ja jokaisen luokan kohdalla keskityttiin seuraamaan joko luokkien välisiä yleisiä eroja tai sukupuoliin liittyviä eroja. Havainnointia tehtiin kirjaamalla luokassa tapahtuvia asioita ylös koko tunnin ajan ja valokuvaamalla luokkia muutamaa otteeseen. Ylös kirjattiin asioita, jotka olivat erityisesti silloisen havainnointikerran tarkkailun aiheena, ja jokaisella oppitunnilla kaikki kirjattiin ylös kellon tarkasti mahdollisimman kuvailevasti. Seuraava ote on matematiikan oppitunnilta, jolla keskityttiin havaitsemaan erityisesti sukupuolten välisiä eroja:

"Klo 8:32-8:35. Kaksi oppilasta (tyttöä) tulee näyttämään vastaukset dokumenttikameralle ja esittävät ne muulle luokalle. Opettaja kysyy vastauksista ystävälliseen sävyyn. Oppilaat hymyilevät esittäessään. Yksi poika nousee ylös kysyäkseen jotain."

Tutkimuksen ymmärtämisen kannalta oli oleellista muistaa suomalaisen ja kiinalaisen kulttuurin eroja. Kyselyn tuloksiin hankittiin tulkinta-apua havainnoinnista osittain juuri sen takia, ettei pelkillä tuloksilla pystynyt välttämättä tulkitsemaan tilannetta oikein. Vaikka havainnointi helpotti tutkimustulosten tulkintaa, oli siinäkin haasteita. Matematiikan opetus oli Dandelionin yläkoulussa täysin kiinan kielellä, joten oppitunteja tarkkaillessa huomioda kielimuurin ongelmat. Havainnointia tehtiin siksi paljon keskittyen esimerkiksi kaikkeen luokassa käytävään vuorovaikutukseen, äänenpainoihin, oppilaiden keskinäiseen keskusteluun ja sen tyyliin sekä oppitunnin työtapoihin. Havainnointia ja kulttuurierojen ymmärtämistä helpotti useiden eri opettajien tuntien seuraaminen, joista pystyi tunnistamaan kiinalaisen opetuksen tyypillisiä piirteitä ja erottamaan opettajakohtaisia luonne-eroja.

6.2 Aineiston analyysimenetelmä

Ensimmäiseksi *What is Happening in This Class?* -kyselyn paperiset vastaukset ($N = 131$) katsottiin läpi ja koottiin sähköiseen taulukkoon analyysia varten. Vastausjoukosta karsittiin koontivaiheessa pois sellaiset vastaukset, joissa kaikkiin kyselyn väittämiin oli vastattu vain yhdellä Likert-asteikon arvolla ($N = 1$), tai kyselyn toinen sivu oli täyttämättä ($N = 1$). Jäljelle jääneissä kyselylomakkeissa ($N = 129$) osaan väittämistä oli vastattu useampi vaihtoehto (14 tapausta, 0,2 prosenttia kaikista vastauksista väittämiin) ja osa oli jätetty tyhjäksi (42 tapausta,

0,6 prosenttia kaikista vastauksista väittämiin), jolloin väittämät täytettiin väittämän kaikkien vastaajien kesken laskettua keskiarvoa kuvaavalla kokonaisluvulla.

Valmis määrällinen aineisto analysoitiin käyttämällä SPSS Statistics tilasto-ohjelmaa (versio 25). Kyselyn ilmapiirin osa-alueista muodostettiin summamuuttujat, joiden luotettavuutta testattiin reliabiliteettianalyysin avulla. Koko kyselylle sekä jokaiselle summamuuttujalle laskettiin oma Cronbachin alfakerroin ja summamuuttujien välille tehtiin korrelaatiomatriisi Pearsonin korrelaatioanalyysin avulla.

Tutkimustulosten tulkintaan käytettiin muun muassa yleisiä tunnuslukuja, kuten keskiarvoja ja keskihajontoja. Kuvailevia tilastoja tehtiin kaikkien taustatietojen (sukupuoli ja tasoryhmä) välillä sekä koko kyselylle että kyselyn osa-alueittain. Taustatekijöiden yhteyttä kyselyyn sekä toisiin taustatekijöihin tarkasteltiin Pearsonin korrelaatiolla luodulla korrelaatiomatriisilla. Sukupuolen merkityksellisyyden tarkasteluun käytettiin *t*-testiä, ja tasoryhmien välisiä ilmapiirieroja analysoitiin yksisuuntaisella monen muuttujan varianssianalyysillä.

Matematiikan opetuksesta tehtyjä suoria havaintoja käytettiin laadullisten tulosten syiden selvittämiseen. Analyysi perustui teorialähtöiseen malliin, jossa pohjateorianä toimii sekä yleisesti matematiikan oppituntien ilmapiiritekijöihin liittyvät teorit, että tutkimuksen ensimmäisessä osassa kerätyn aineiston tulokset. Oppitunteja seurattiin viikon ajan aktiivisesti ja niiden kulusta pidettiin etnografista kirjaa. Kirjanpitoon kuului aina yksityiskohtainen tuntityötapojen kirjaus minuutin tarkkuudella. Kun havainnoinnin painotuksena oli tasoryhmien välisten erojen tarkkailu, huomiota kiinnitettiin kaikkeen luokassa tapahtuvaan vuorovaikutukseen, työtapoihin, tapahtumiin, yleiseen aktiivisuuteen sekä yksittäisten oppilaiden aktiivisuuteen. Sukupuolieroja tarkkailtaessa huomiota kiinnitettiin erityisesti opettajan jakamaan huomioon eri sukupuolten välille sekä tyttöjen ja poikien keskinäiseen vuorovaikutukseen. Mikäli oppitunnin aikana jokin WIHIC-kyselyn osa-alueelle tyypillinen ilmiö nousi esiin, kirjattiin se myös muistiinpanoihin. Muistiinpanoja hyödynnettiin pääasiassa oppituntien muistamiseen ja ilmiöiden yleisyyden tarkasteluun.

7 Tutkimustulokset

Tutkimustulokset esitellään tutkimuskysymyksittäin. Aluksi kyselyn validiteettia tarkastellaan luvussa 7.1, jonka jälkeen luvuissa 7.2, 7.3, 7.4 ja 7.5 tutkimustulokset esitellään tutkimuskysymys kerrallaan.

7.1 *What is Happening in This Class?* -kyselynaineiston validiteetti

Vaikka WIHIC-kysely on validoitu mittari (ks. luku 3.3.3), on kerätyn aineiston validiteettia syytä tarkastella myös tämän tutkimuksen aineiston yhteydessä. Validiteetin tarkastelu on tärkeää erityisesti itse teetetyin käännöksen luotettavuuden kannalta. WIHIC-kyselyn validiteetin tarkastelu rajataan tässä sen osa-alueista muodostettaviin summamuuttujiin.

Taulukossa 3 on listattu sekä kyselyn osa-alueittaiset että koko kyselyn väittämien määrät ja reliabiliteettia mittaava Cronbachin alfakerroin. Cronbachin alfakerroin (α) kuvaa eri kysymysten välistä yhtenäisyyttä, ja jos luku ylittää arvon 0.8, voidaan kysymysryhmän yhtenäisyyttä pitää korkeana (Urbina, 2014). Tämän aineiston osa-alueiden Cronbachin alfakertoimet sijoittuvat välille 0.86 – 0.94, eli jokaisen osa-alueen väittämät ovat yhtenäisiä muiden väittämien kanssa omassa osa-alueessaan. Lisäksi koko kyselyn Cronbachin alfakerroin $\alpha = 0.97$ osoittaa kyselyn mittaavan luokkahuoneen hyvää ilmapiiriä kokonaisuutena hyvin yhtenäisesti. Kyselyn reliabiliteetin voi siis sanoa olevan korkea.

Taulukko 3: *WIHIC-kyselyn osa-alueiden väittämien määrät ja Cronbachin alfakertoimet.*

	Väittämien määrä	Cronbach Alpha (α)
Oppilaiden yhteenkuuluvuus	8	.86
Opettajan tuki	8	.89
Osallistuminen	8	.87
Tutkimus	8	.94
Tehtäväsuuntautuneisuus	8	.89
Yhteistyö	8	.93
Tasa-arvo	8	.92
Kaikki väittämät	56	.97

N=129

WIHIC-vastaukset (1 = ei juuri koskaan, 5 = lähes aina)

Tarkastellaan kyselyn toimivuutta myös korrelaatiomatriisin kautta. Tutkimuskysely on luotu mittaamaan ilmapiiriä siten, että jokainen osa-alue olisi yksi hyvän ilmapiirin tekijä. Korrelaatiomatriisi osa-alueiden välillä (taulukko 4) osoittaa kaikkien osa-alueiden korreloivan tilastollisesti positiivisesti erittäin merkitsevästi keskenään ($p < 0.001$). Taulukoinnista huomataan myös, että vaikka jokainen osa-alue korreloi toistensa kanssa, niin jotkin osa-alueet korreloivat toistensa kanssa enemmän kuin toiset. Todella vahvoja korrelaatioita ovat esimerkiksi *yhteistyön* ja *osallistumisen* (0.792), *opettajan tuen* ja *osallistumisen* (0.722) ja *tasa-arvon* ja *osallistumisen* (0.690) väliset korrelaatiot. Korrelaatiokertoimet ovat kaikkiaan suurimmat *osallistumisen* osa-alueen yhteydessä. Pienin korrelaatio on oppilaiden yhteenkuuluvuuden ja tasa-arvon välillä (0.316), ja toiseksi pienin oppilaiden yhteenkuuluvuuden ja opettajan tuen välillä (0.433). Korrelaatiomatriisin avulla WIHIC-kyselyn osa-alueiden voidaan todeta olevan vahvasti yhteydessä toisiinsa ja toimivan saman asian mittarina.

Taulukko 4: WIHIC-kyselyn osa-alueiden välinen korrelaatiomatriisi.

	Pearson korrelaatio						
	Oppilaiden yhteenkuuluvuus	Opettajan tuki	Osallistuminen	Tutkimus	Tehtäväsuuntautuneisuus	Yhteistyö	Tasa-arvo
Oppilaiden yhteenkuuluvuus	1	.433*	.615*	.499*	.539*	.550*	.316*
Opettajan tuki	.433*	1	.722*	.579*	.541*	.624*	.690*
Osallistuminen	.615*	.722*	1	.744*	.687*	.792*	.690*
Tutkimus	.499*	.579*	.744*	1	.605*	.670*	.598*
Tehtäväsuuntautuneisuus	.539*	.541*	.687*	.605*	1	.678*	.594*
Yhteistyö	.550*	.624*	.792*	.670*	.678*	1	.656*
Tasa-arvo	.316*	.690*	.690*	.598*	.594*	.656*	1

*. $p < 0.001$

Reliabiliteettianalyysin (Cronbachin alfa-kertoimen) ja korrelaatiomatriisin (Pearson korrelaation) tulosten perusteella voitiin todeta, että kysely on onnistunut mittaamaan ilmapiirin osa-alueita halutulla tavalla, ja tuloksia voidaan käyttää matematiikan oppituntien ilmapiirin arviointiin Dandelionin yläkoulussa.

7.2 Matematiikan oppituntien ilmapiiri *What is Happening in This Class?* -kyselyn perusteella

Kaikkien Dandelionin yläkoulun yhdeksäsluokkalaisten laskettu keskiarvo matematiikan oppituntien ilmapiiristä on esitelty taulukossa 5. Taulukossa luetellaan WIHIC-kyselyn keskiarvot ja keskihajonnat (s) niin koko kyselystä kuin kyselyn osa-alueista. Tarkastelun jakaminen osa-alueittain on mielekästä, sillä vaikka ilmapiiritekijät korreloivat keskenään, ovat ne erillisiä tekijöitä ja niihin voidaan vaikuttaa eri tavoin. Koko kyselyn keskiarvo kaikkien osa-alueiden ja vastaajien kesken on 3.51, jonka voidaan tulkita asettuvan positiivisen puolelle. Tuloksen mukaan oppilaat kokevat hyviä ilmapiiritekijöitä melko usein matematiikan oppitunneilla, ja oppituntien ilmapiirin voi sanoa olevan hyvä.

Osa-alueiden keskiarvoja vertaillen nähdään kuitenkin, että kyselyn osa-alueiden keskiarvot ovat eri suuruisia. Parhaimman keskiarvon kaikkien oppilaiden vastausten kesken sai *oppilaiden yhteenkuuluvuus* keskiarvolla 3.95, ja loput osa-alueet arvioitiin seuraavassa järjestyksessä: *tehtäväsuuntautuneisuus* (3.78), *tasa-arvo* (3.69), *yhteistyö* (3.65), *opettajan tuki* (3.49), *osallistuminen* (3.42) ja *tutkimus* (2.66). Lähes kaikkia osa-alueita koetaan yleisesti Likert-asteikon mukaisesti melko usein ("joskus" ja "usein" väli), kun ainoastaan *tutkimuksen* aluetta koetaan melko harvoin ("harvoin" ja "joskus" väli). Keskihajonnat eivät eroa toisistaan suuresti osa-alueiden välillä, ja ne asettuvat kaikki välille 0.68 – 0.89.

Taulukko 5: *WIHIC-kyselyn osa-alueiden keskiarvot, keskihajonnat koko aineistosta.*

	Keskiarvo	Keskihajonta (s)
Oppilaiden yhteenkuuluvuus	3.95	.68
Opettajan tuki	3.49	.78
Osallistuminen	3.42	.86
Tutkimus	2.66	.88
Tehtäväsuuntautuneisuus	3.78	.74
Yhteistyö	3.64	.87
Tasa-arvo	3.69	.89
Koko kysely	3.51	.67

N=129

WIHIC-vastaukset (1 = ei juuri koskaan, 5 = lähes aina)

7.3 Sukupuolen vaikutus WIHIC-kyselyn tuloksiin

Sukupuolten mukaiset keskiarvot ja -hajonnat WIHIC-kyselyn eri osa-alueissa on listattu taulukkoon 6. Taulukosta ei nouse esiin erityisen suuria eroja sukupuolten välillä, vaikka taulukkoa tulkittaessa voi kuitenkin huomata poikien arvioivan lähes kaikki osa-alueet hieman paremmaksi kuin tytöt. Suurimmillaan ero oli *tutkimuksellisuuden* osa-alueella, jonka pojat arvioivat keskiarvolla 2.77 ja tytöt keskiarvolla 2.56, ja pienimmillään tasa-arvon osa-alueella, jonka pojat ja tytöt arvioivat samalla keskiarvolla 3.69. Ainoa osa-alue, jonka tytöt arvioivat poikia hieman paremmaksi kuin pojat, on yhteistyön osa-alue keskiarvolla 3.65. Ero on kuitenkin niin pieni (0.01), ettei sitä kannata laskea eroksi.

Kyselyn sukupuolten väliset keskihajonnat sijoittuvat jokaisella osa-alueella sekä tytöillä että pojilla välille 0.66 – 0.97. Tytöillä on pienempi keskihajonta kaikilla muilla osa-alueilla *oppilaiden yhteenkuuluvuutta* lukuun ottamatta kuin pojilla. Tyttöjen voidaan siis sanoa olevan hieman enemmän samaa mieltä keskenään, kuin poikien. Poikien keskuudessa vaihtelua vastauksissa on enemmän.

Taulukko 6: Sukupuolen väliset erot osa-alueiden keskiarvoissa ja keskihajonnoissa sekä *t*-testi.

	Keskiarvo		Keskihajonta (s)		<i>t</i> -testin <i>p</i> -arvo (vapausaste 127)
	Sukupuoli		Sukupuoli		
	Poika	Tyttö	Poika	Tyttö	
Oppilaiden yhteenkuuluvuus	4.04	3.87	.66	.70	0.163
Opettajan tuki	3.50	3.48	.85	.71	0.877
Osallistuminen	3.47	3.37	.92	.81	0.514
Tutkimus	2.77	2.56	.96	.79	0.186
Tehtäväsuuntautuneisuus	3.87	3.70	.76	.72	0.196
Yhteistyö	3.64	3.65	.97	.78	0.932
Tasa-arvo	3.69	3.69	.95	.84	0.985
Koko kysely	3.56	3.46	.73	.61	0.421

Poika, *N*=64

Tyttö, *N*=65

Tyttöjen ja poikien eroja tutkittiin tilastollisin menetelmin vielä *t*-testin avulla, jonka tulokset ovat taulukossa 7 sukupuolten välisten keskiarvojen ja -hajontojen kanssa. Taulukkoon on kerätty sukupuolten välisiä eroja kuvaavien *t*-testisuureiden *p*-arvot, jotka ovat kaikki yli alimman merkitsevyyden ($p < 0.05$) rajan. Tulosten mukaan

sukupuolten välillä ei ole tilastollisesti merkitseviä eroja millään kyselyn osa-alueella.

7.4 Opetusryhmän vaikutus WIHIC-kyselyn tuloksiin

Yhdeksäsluokkalaisilta kerättiin WIHIC-kyselyn yhteydessä sukupuolen lisäksi tieto opetusryhmästä. Dandelionin yläkoulussa matematiikan opetusryhmät jaetaan oppilaan matemaattisen osaamisen perusteella. Opetusryhmän 1 muodostivat matematiikassa menestyneimmät oppilaat, opetusryhmän 2 matematiikassa toiseksi parhaiten menestyneet oppilaat ja niin edelleen. Syksyllä 2019 yhdeksäsluokkalaiset oli jaettu yhteensä neljään eri opetusryhmään, jolloin opetusryhmässä 4 oli kaikista heikoimmat matemaattiset osaajat. Opetusryhmistä puhutaan tästä edespäin termillä *tasoryhmä* tulosten tulkinnan helpottamiseksi.

Tutkimukseen osallistuivat kaikki Dandelionin yläkoulun yhdeksäsluokkalaiset kaikista tasoryhmistä. Taulukosta 7 nähdään tasoryhmien sukupuolijakaumat tasoryhmien ja sukupuolen ristiintaulukoinnista. Mukana on lähes yhtä paljon poikia ($N = 64$) kuin tyttöjä ($N = 65$), mutta he eivät jakaudu tasoryhmien välillä tasaisesti. Tasoryhmässä 1 on neljä poikaa enemmän, kun tasoryhmässä 2 taas on neljä tyttöä enemmän. Tasoryhmissä 3 ja 4 on tyttöjä ja poikia lähes saman verran.

Taulukko 7: Vastaajien taustatiedot (sukupuoli ja tasoryhmä) ristiintaulukoituna.

			Tasoryhmä				Yht.
			1	2	3	4	
Sukupuoli	Poika	Lkm	18	14	17	15	64
	Tyttö	Lkm	14	18	18	15	65
Yht.		Lkm	32	32	35	30	129

Kun WIHIC-kyselyn ilmapiiritekiäjöiden keskiarvoja ja -hajontoja tarkastellaan eri tasoryhmien välillä (taulukko 8), huomataan tasoryhmien välillä eroja. Tasoryhmien välinen trendi näyttää melko selkeältä: mitä korkeammassa tasoryhmässä oppilas on, sitä positiivisemmin hän arvioi ilmapiirin eri osa-alueita. Tätä trendiä tasoryhmät noudattavat poikkeuksetta osallistumisen, tutkimuksen, tehtäväsuuntautuneisuuden ja yhteistyön osa-alueilla. Pieniä eroja yleiseen trendiin löytyy oppilaiden yhteenkuuluvuuden, opettajan tuen ja tasa-arvon osa-alueista. Oppilaiden yhteenkuuluvuus on muuten arvioitu sitä paremmaksi mitä korkeammassa tasoryhmässä oppilaat ovat lukuun ottamatta tasoryhmää 2.

Tasoryhmässä 2 oppilaiden yhteenkuuluvuus koetaan tasoryhmien kesken heikoimmaksi, vaikka keskiarvo on silti varsin hyvä. Tasoryhmät 2 ja 4 kokevat *opettajan tuen* vahvempana kuin tasoryhmät 1 ja 3, ja *tasa-arvoinen* kohtelu koetaan vahvimpana tasoryhmässä 2. Koko kyselyn keskiarvot eivät poikkea paljoa kahden ensimmäisen tasoryhmän välillä (ero 0.07), mutta sen jälkeinen pudotus kahteen heikompaan tasoryhmään on suuri.

Tasoryhmien erojen lisäksi on hyvä huomioida myös muita ilmiöitä. *Tutkimuksen* osa-alueen keskiarvot ovat kaikissa tasoryhmissä reilusti alle kolme ja se on arvioitu parhaidenkin matemaattisten osaajien kesken keskiarvolla 2.81. *Oppilaiden yhteenkuuluvuuden* keskiarvot taas ovat hyvin lähellä neljää kaikilla tasoryhmillä.

Taulukko 8: Opetusryhmien väliset keskiarvot ja keskihajonnat WIHIC-kyselyn osa-alueittain.

	Keskiarvo				Keskihajonta (s)			
	Opetusryhmä				Opetusryhmä			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Oppilaiden yhteenkuuluvuus	4.42	3.71	3.87	3.80	.44	.79	.68	.53
Opettajan tuki	3.36	3.65	3.46	3.50	.73	.81	.86	.69
Osallistuminen	3.59	3.46	3.42	3.21	.87	.84	.85	.89
Tutkimus	2.82	2.81	2.63	2.38	.84	.92	.88	.86
Tehtäväsuuntautuneisuus	4.13	3.91	3.68	3.40	.63	.69	.69	.78
Yhteistyö	3.95	3.79	3.45	3.39	.85	.74	.86	.94
Tasa-arvo	3.69	3.99	3.57	3.52	.82	.77	1.0	.86
Koko kysely	3.69	3.62	3.43	3.30	.63	.65	.70	.76

Opetusryhmä 1, N=32

Opetusryhmä 2, N=32

Opetusryhmä 3, N=35

Opetusryhmä 4, N=30

Taulukosta 8 huomataan eroja myös tasoryhmien ja osa-alueiden välisissä keskihajonnoissa. Kaikki arvot sijoittuvat välille 0.44 – 1.0, joista pienin keskihajonta on tasoryhmällä 1 *oppilaiden yhteenkuuluvuuden* alueella, ja suurin tasoryhmällä 3 *tasa-arvon* alueella. Keskihajontalukujen perusteella voidaan sanoa, että jokainen tasoryhmän 1 oppilas arvioi oman opetusryhmänsä yhteenkuuluvuuden korkealle. Tasoryhmien 2 ja 3 tilanteessa hajontaa on enemmän (0.79 ja 0.68), ja keskiarvotkin ovat matalammat. Niissä opetusryhmissä ei siis ole täysin yhteistä mielikuvaa siitä, millainen luokan sisäinen yhtenäisyys on. Opetusryhmän 4 kohdalla luokka on hieman enemmän samaa mieltä luokan yhtenäisyydestä keskihajonnalla 0.53. Mitään yhtä selkeää trendiä keskihajontojen välillä ei kuitenkaan näyttäisi olevan.

Tasoryhmien eroja ilmapiiritekijöiden välillä analysointiin tarkemmin yksisuuntaisella monen muuttujan varianssianalyysillä. Tasoryhmien välillä löydettiin tilastollisesti merkitseviä eroja arvoilla $F(21,342) = 3.508, p < 0.0005$; $Wilks' Lambda = 0.571$, jossa osittainen $\eta^2 = 0.170$. Ilmapiirin kokemus erosi tasoryhmien välillä tuloksen mukaan siis tilastollisesti erittäin merkitsevästi. WIHIC-kyselyn osa-alueet eivät eronneet kuitenkaan tasaisesti yhtä paljon tasoryhmien välillä, vaan jotkin osa-alueet erottuivat joukosta muita enemmän. Taulukkoon 9 on listattu WIHIC-kyselyn ilmapiirin osa-alueittaiset F -arvot, jotka kuvaavat kyseisen ilmapiirin osa-alueen erojen suuruutta tasoryhmien välillä, ja Scheffén Post Hoc -testitulokset, jotka puolestaan nostavat esiin tilastollisesti merkitsevät erot yksittäisten tasoryhmien välillä.

Taulukko 9: Yksisuuntainen monen muuttujan varianssianalyysi tasoryhmien välisille eroille.

	Tasoryhmien väliset erot	
	F	Scheffén Post Hoc -testi ^a
Oppilaiden yhteenkuuluvuus	8.303***	$A > B, A > C, A > D$
Opettajan tuki	0.778	
Osallistuminen	1.059	
Tutkimus	1.657	
Tehtäväsuuntautuneisuus	6.298**	$A > D, B > D$
Yhteistyö	3.196*	
Tasa-arvo	1.797	

***. $p < 0.001$

** . $p < 0.01$

*. $p < 0.05$

a. A: tasoryhmä 1, B: tasoryhmä 2, C: tasoryhmä 3, D: tasoryhmä 4.

Eniten tasoryhmien välillä vaihtelevat kokemukset *oppilaiden yhteenkuuluvuudesta*. Tällä osa-alueella tasoryhmä 1 erottuu joukosta ylitse muiden – tasoryhmä 1 kokee *oppilaiden yhteenkuuluvuuden* tilastollisesti paremmaksi kuin mikään muu tasoryhmä. Tasoryhmien 2, 3 ja 4 välillä merkitseviä eroja kyseisellä osa-alueella ei kuitenkaan ole. Tasoryhmien välillä on merkitseviä eroja myös *tehtäväsuuntautuneisuuden* ja *yhteistyön* osa-alueilla. *Tehtäväsuuntautuneisuudessa* korostuu heikoimman tasoryhmän huonompi kokemus sekä tasoryhmään 1 että tasoryhmään 2 verrattuna. *Yhteistyön* osa-alueella ei ole tilastollisesti merkitseviä eroja yksittäisten tasoryhmien välillä, vaikka kokonaisuutena tasoryhmien välinen vaihtelu on merkitsevää.

Oppilaiden taustatietojen ja ilmapiirikyselyn osa-alueiden välisiä yhteyksiä tarkasteltiin vielä korrelaatiomatriisiin (taulukko 10) avulla. Korrelaatiomatriisista näkee, etteivät tasoryhmä ja sukupuoli ole keskenään vahvassa yhteydessä. Korrelaatiokerroin ilmaisee kuitenkin pienen vinouman luokkien sukupuolijakaumassa, minkä mukaan paremman tason opetusryhmissä on hieman enemmän poikia. Sukupuolten välillä mitään tilastollisesti merkitseviä korrelaatioita ei löydy muualtakaan, vaikka pojat ovat arvioineet lähes kaikki ilmapiirin osa-alueet hieman paremmiksi kuin tytöt. Ainoastaan *yhteistyön* ja *tasa-arvon* osa-alueet ovat lähes täysin samat. Tasoryhmän korrelaatiot ilmapiirin osa-alueiden kanssa ovat huomattavasti vahvemmat, sillä merkitseviä osa-alueita löytyy jopa neljä. Sekä *oppilaiden yhteenkuuluvuuden*, *tutkimuksen*, *tehtäväsuuntautuneisuuden* että *yhteistyön* osa-alueilla parempi tasoryhmä korreloi merkitsevästi parempaa kokemusta.

Taulukko 10: Kyselyn osa-alueiden ja oppilaiden taustatietojen väliset korrelaatiot.

	Pearson korrelaatio	
	Tasoryhmä	Sukupuoli
Opetusryhmä	1	-.032
Sukupuoli	-.032	1
Oppilaiden yhteenkuuluvuus	.279**	-.124
Opettajan tuki	-.033	-.014
Osallistuminen	.152	-.058
Tutkimus	.183*	-.117
Tehtäväsuuntautuneisuus	.361**	-.115
Yhteistyö	.259**	.008
Tasa-arvo	.114	-.002

**. $p < 0.01$

*. $p < 0.05$

7.5 Oppitunneilla havaitut ilmiöt suhteessa kyselyn tuloksiin

Yhdeksäsluokkalaisten matematiikan oppituntien havainnot olivat pitkälti linjassa kyselyn tulosten kanssa. Dandelionin yläkoululla työskentelee useita eri matematiikan opettajia, ja opetustyylejä oli siten monia. Opettajien väliset tyyl erot olivat huomattavia, joten seuraamalla runsaasti eri opettajien tunteja saattoi saada käsityksen yleisestä matematiikan opetuksesta ja sen piirteistä. Havainnoinnin tuloksia käydään läpi kahdessa osassa – ensin havaintoja peilataan WIHIC-kyselyn

yleisiin tuloksiin osa-alueittain, minkä jälkeen avataan havaittuja eroja taitotasojen ja sukupuolten välillä.

7.5.1 Yleiset havainnot suhteessa kyselyn yleisiin keskiarvoihin

Yleisesti kuvattuna matematiikan oppituntien opetus oli opettajajohtoista teorian opettelemista kirjasta lukemisen, erilaisten havainnollisten esimerkkien ja niiden toistamisen avulla. Oppitunneilla, jotka kestivät 40 minuuttia, ei juurikaan käytetty aikaa kirjan tehtävien tekemiseen, vaan ne jätettiin usein kotitehtäviksi. Luokassa vallitsi opettajaa kunnioittava hiljaisuus ja oppilaat puhuivat vain joko omalla vuorollaan, tai toistaessaan yhdessä kuorossa opettajan perässä matemaattisia aiheita.

Oppilaiden yhteenkuuluvuus arvioitiin kaikista WIHIC-kyselyn osa-alueista oppilaiden kesken korkeimmaksi (3.95), ja koululla suoritettu havainnointi tuki tulosta monin tavoin. Oppilaat asuivat koululla sunnuntai-iltapäivästä perjantai-iltapäivään, joten he viettivät toistensa kanssa aikaa paljon ja oppivat siten tuntemaan toisensa hyvin. Kyselyn kohteena oli yhdeksäsluokkalaiset, jotka olivat tunteneet toisensa jo useamman vuoden ajan. Oppilaiden keskinäinen vuorovaikutus luokkahuoneissa tuki myös kyselyn tuloksia. Oppituntien aikana oppilaat tukivat toisiaan esimerkiksi kysymällä toisiltaan apua, auttamalla toisiaan tehtävissä ja avustamalla puheenvuoron saanutta oppilasta oikean vastauksen kertomisessa.

Opettajan tuki arvioitiin keskiarvolla 3.49, joka sijoittui ”joskus” ja ”usein” väittämien välille. Opettajat olivat oppilaille tuttuja, sillä he olivat opettaneet omaa yhdeksäsluokkaansa jo seitsemännen luokan alusta. Opettajien tunneilla antama tuki oli hieman vaihtelevaa – jotkin opettajat kävivät kaikki oppilaat läpi ainakin kerran tunnin aikana, kun osa meni oppilaan luokse vain lähinnä pyydettyäessä. Kaikki opettajat auttoivat kuitenkin aina kun apua tarvittiin, joten havainnointi tukee erityisesti kysymyksen TS12 korkeaa keskiarvoa 3.95 (liite 2). Opettajat eivät luoneet henkilökohtaisia suhteita oppilaisiin matematiikan oppitunneilla, vaan pitivät heidät selkeästi oppilaan asemassa, ja antoivat heille tukea sen puitteissa. Opettajan tuen keskiarvo tuntui siis olevan kohdallaan.



Kuva 12: Yhdeksäsluokkalainen oppilas kertaamassa edellisen tunnin asiaa opettajan johdolla.

Osallistumisen keskiarvo kaikkien oppilaiden kesken oli 3.42, eli oppilaat kokivat osallistuvansa luokkahuonekeskusteluun melko usein. Opettajat opetusryhmästä riippumatta kyselivät oppilailta kysymyksiä, joskus pyytäen vapaaehtoisia vastaajia ja joskus kutsuen tiettyä oppilasta nimellä. Oppilaita kehoitettiin myös havainnoinnin perusteella lähes joka tunti keskustelemaan juuri opetetusta aiheesta vieruskaverin tai pienryhmän kanssa. Oppilaat eivät kuitenkaan kysymyksen IV21 keskiarvon 2.97 mukaan kysyneet kovin usein kysymyksiä opettajalta, tai heitä ei kysymyksen IV24 keskiarvon 2.59 pyydetty selittämään tapaansa ratkaista ongelmia. Havainnointi tukee oppilaiden kokemusta vähäisestä oppilaiden oma-aloitteisuudesta. Luokkahuoneessa opettaja oli keskustelun vetäjä, aiheen päättäjä ja oppilaat tekivät kuten opettaja käski (kuva 12).

Tutkimuksellista työskentelytapaa oppilaat arvioivat keskiarvolla 2.66, jonka mukaan sitä tapahtuu melko harvoin. Kyseinen arvio oli helppo vahvistaa havainnoinnin avulla – juuri millään oppitunnilla ei ollut oppilaslähtöistä ongelmanratkaisua, pohdintaa tai muita tutkimuksen tyylisiä työtapoja. Oppitunnit koostuivat lähtökohtaisesti aina opettajajohtoisesta teorian opetuksesta, jossa opettaja näyttää ensin esimerkin, jonka oppilaat yrittävät tämän jälkeen toistaa. Muutamalla tunnilla opettaja johdatteli oppilaat uuteen asiaan tekemällä itse tutkimuksen tapaisen tehtävän (kuten kuvaajan piirtämisen taulukoinnin avulla) antamatta oppilaille ensin mahdollisuutta ratkaista itse kyseistä tehtävää.

Tehtäväsuuntautuneisuus oli oppilaiden toiseksi korkeimmaksi arvioitu osa-alue arvolla 3.78. Tehtäväsuuntautuneisuus kertoi sekä oppilaiden asenteesta oppitunnilla suoritettavien tehtävien tekemiseen että opettajan onnistumisesta pitää oppilaat tietoisina tunnin tavoitteista. Korkea keskiarvo oli havainnoinnin avulla hyvin perusteltavissa; oppilaat tuntuivat olevan ajan tasalla oppitunnin tavoitteista, he tekivät aina kuten opettaja käski ja keskittyivät pääosin hyvin opetukseen ja tekivät annetut tehtävät työrauhan vallitessa.

Yhteistyötä arvioitiin tapahtuvan melko usein keskiarvolla 3.65. Yhteistyötä näki matematiikan oppitunneilla kolmessa eri tilanteessa. Oppilaita joko kehoitettiin pohtimaan jotain tehtävää tai teorian osuutta pienryhmissä, oppilasryhmä saatettiin laittaa tekemään yhdessä jokin kotitehtävä taululle, tai oppilaat kysyivät oma-aloitteisesti toisiltaan apua tehdessään tehtäviä. Erityisiä ryhmätöitä tai koko luokan kesken käytävää yhteistyötä ei havainnoinnin aikana havaittu. Havainnoinnin voi sanoa tukevan oppilaiden arvioimaa keskiarvoa.

Tasa-arvon arvoitiin tapahtuvan matematiikan oppitunneilla myös melko usein keskiarvolla 3.69. Kaikista korkeimman yksittäisen keskiarvon sai väittäjä EQ52, jonka mukaan oppilas kokee saavansa useimmiten samanlaista kohtelua kuin muut oppilaat hänen luokallaan. Havainnoidessa saattoi huomata hieman eroja opettajien välillä, mutta pääsääntöisesti opettajat jakoivat puheenvuoroja tasaisesti, kiersivät auttamassa oppilaita yhtä paljon ja rohkaisivat oppilaita tasapuolisesti. Mielenkiintoista oli huomata, kuinka oppilaiden välillä oli kuitenkin erilaista käyttäytymistä – pojat olivat tunnilla enemmän häiriöksi kuin tytöt, ja saivat siten hieman tiukempaa palautetta opettajalta. On vaikea tulkita, koettiinko tällaiset tilanteet tasa-arvoiseksi vai ei.

7.5.2 Havainnoidut erot opetusryhmien ja sukupuolten välillä

Opetusryhmien välillä oli havainnoinnin perusteella suuria eroavaisuuksia. Havainnoinnin avulla näkyvimvät erot liittyivät erityisesti oppilaiden yhteenkuuluvuuden, yhteistyön ja tehtäväsuuntautuneisuuden osa-alueisiin. Yhteistä opetusryhmien välillä oli opetuksen tilat, opettajajohtoinen opetus ja vähäiset tutkimukselliset työtavat, oppilaiden tasa-arvoinen kohtelu ja oppilaiden pääosin hyvä opetukseen keskittyminen.

Eniten opetusryhmistä erottui tasoryhmän 1 oppitunnit, joiden ilmapiiri oli käsin kosketeltavan erilainen verrattuna muiden tasoryhmien oppitunteihin. Tasoryhmässä 1 oppilaiden välinen vuorovaikutus on innostunutta, riehakasta ja rohkaisevaa. Oppilaat olivat suorastaan innostuneita matematiikasta, he esittivät mielellään omia ratkaisujaan ja auttoivat vastausvuorossa olevaa oppilasta, mikäli hänellä oli joitain ongelmia vastauksen antamisessa. Jokaisen oppilaan puheenvuoron jälkeen luokka antoi vastausvuorossa olleelle oppilaalle raikuvat aplodit. Oppilaat hymyilivät ja juttelivat toisilleen, mutta keskittyivät myös intensiivisesti opetukseen, kun opettaja aloitti teorian opetuksen. Oppilaiden motivaatio oppia matematiikkaa tuntui olevan todella korkealla – jokainen oli paikalla ennen tunnin alkua, eivätkä he poistuneet luokasta edes välitunnin ajaksi, vaan laskivat vapaaehtoisesti tehtäviä välitunnin ajan. Opettaja ei kiertänyt jokaisen oppilaan luona, vaan antoi oppilaille tilaa tehdä rauhassa tehtäviä ja meni pyydettäessä oppilaan luokse (kuva 10).

Loput tasoryhmät olivat keskenään enemmän samankaltaisia, ja samalla hyvin erilaisia verrattuna tasoryhmään 1. Suurin havaittavissa oleva ero opetusryhmän 1 ja muiden välillä liittyi oppilaiden vuorovaikutukseen ja innostuneisuuteen. Tasoryhmien 2, 3 ja 4 välillä eroja oli vaikeampi tehdä, mutta niitäkin oppi havaitsemaan muutaman oppitunnin seuraamisen aikana. Tasoryhmissä 2, 3 ja 4 oppilaat olivat hiljaisia eivätkä osoittaneet juurikaan tunteita matematiikkaa, opetusta tai tunnin tehtäviä kohtaan. Oppilaat saattoivat jutella keskenään tehtävistä, mutta yhden oppilaan vastatessa koko luokalle muu luokka pysyi vaiti eikä auttanut vastaajaa, mikäli hänelle tuli ongelmia. Oppilaat eivät myöskään taputtaneet toisilleen, mutta saattoivat antaa rohkaisevia hymyjä ja naurahtaa kuorossa, jos opettaja tai joku luokan oppilaista sanoi jotain huvittavaa.



Kuva 10: Yhdeksäsluokkalaisten matematiikan oppitunti. Kuvassa taitotason 1 oppilaat keskittyvät kertaamaan toisen asteen yhtälön ominaisuuksia.

Tasoryhmässä 4 oli havaittavissa muita enemmän myöhästymisiä, epämotivoituneisuutta ja levottomuutta. Vaikka suurin osa oppilaista keskittyi tässäkin opetusryhmässä opetukseen ja yritti parhaansa, oli luokassa myös huomattava määrä oppilaita, jotka puuhastelivat tunnin aikana täysin omiaan. Osa saattoi nukkua, osa keikkua tuolilla tai lukea jotain toista oppikirjaa. Oppilaat eivät kuitenkaan häirinneet toisiaan, ja he antoivat yleisesti ottaen muille keskittymisrauhan, vaikka olo olisikin ollut levoton.

Opetusryhmien erilaiset opetustavat selittivät myös hieman opetusryhmien välisiä eroja. Opetusryhmien 2 ja 4 opetusryhmät oli puolitettu matematiikan oppitunteja varten, eli samaa luokkaa opetti kaksi eri opettajaa. Tämä vaikuttaisi olevan yhteydessä myös opetusryhmien eroille *opettajan tuen* osa-alueen kanssa – pienempien tasoryhmien (2 ja 4) oppilaat kokevat saavansa enemmän opettajan tukea kuin suurten tasoryhmien (1 ja 3) oppilaat. Tämä oli havaittavissa myös tasoryhmiä seurattaessa. Pienissä opetusryhmissä opettaja kiersi lähes kaikki oppilaat aina läpi ja ehti auttaa useampaa apua pyytävää oppilasta. Suurissa opetusluokissa opettaja ei välillä ehtinyt auttaa kaikkia, jotka apua olisivat tarvinneet.

Vaikka sukupuolten välillä ei kyselyssä noussut esiin tilastollisesti merkitseviä eroja, pystyi luokkahuoneissa pieniä eroja tyttöjen ja poikien välillä havaitsemaan. Opettajan antama huomio esimerkiksi puheenvuoroja jakaessa jakautui tasaisesti tyttöjen ja poikien välille, mutta kun opettaja kysyi vapaaehtoisia vastaamaan kysymykseen, osoittivat pojat hieman parempaa aktiivisuutta puheenvuorojen pyynnössä. Levottomuus tuntui myös purkautuvan sukupuolten välillä eri tavoin; pojat tekivät jotain fyysistä, kuten keikkuivat tai kiemurtelivat tuolillaan, kun tyttöjen kiinnostomuus oppituntia kohtaan näkyi enemmän passiivisena tekemisenä, kuten nukkumisena, tyhjyyteen tuijottamisena tai vihkoon piirtämisenä.

8 Luotettavuus

Tutkielman teossa käytetty monimenetelmäinen tutkimusarkkitehtuuri omalta osaltaan sekä vahvistaa luotettavuutta että tuo siihen useampia tarkastelukohtia (Creswell & Clark, 2007). Monimenetelmäisyys vaatii usean eri menetelmän hallintaa, ja tässä tutkimuksessa ne tarkoittivat tilastollisten menetelmien ja havainnointimenetelmien hallintaa sekä niiden tulosten yhdistämisen taitoa.

Määrällisen aineiston keruuseen valmistauduttiin hyvin *What is Happening in This Class?* -kyselyn avulla teettämällä kyselyn kiinankielinen käännös etukäteen. Kyselyn käännöksen luotettavuutta vahvistaa kääntäjän tausta kiinalaisen opetuksen tutkimuksessa, kiina äidinkielenä sekä sujuva englanninkielen taito. Vaikka käännöksestä korjattiin heti muutama merkitysero, on käännökseen silti saattanut jäädä merkityseroja kieliversioiden välille. Kyselyllä kerätyn aineiston avulla tehty reliabiliteettianalyysi kuitenkin vahvasti kyselyn osa-alueiden yleistä luotettavuutta. Mikäli tässä tutkimuksessa käännätettyä kieliversiota WIHIC-kyselystä halutaan käyttää tulevaisuudessa tutkimuksissa, suositellaan sille faktorianalyysin tekemistä väittämien kieliversioiden yksityiskohtaisempaan tarkastamiseen.

Reliabiliteettianalyysin lisäksi aineistolle on tehty monipuolisesti muita erilaisia tilastollisia testejä, joiden avulla aineistoa on voitu tulkita. Tutkielmassa käytettyjen tilastollisten analyysimenetelmien sopivuudesta on lähtökohtaisesti keskusteltu aina ohjaajan kanssa, mikä antaa luotettavuutta analyysimenetelmien sopivuuteen tutkielman aineiston analysoinnissa.

Laadullisen aineiston luotettavuuteen liittyy tämän tutkimuksen suurimmat epävarmuudet. Laadullisten menetelmien luotettavuudesta ei ole selkeää yksiselitteistä määritelmää (Tuomi & Sarajärvi, 2009). Vahvin laadullisen aineiston luotettavuuteen vaikuttava tekijä oppituntien havainnoinnista kerätyssä aineistossa ja sen tulkinnassa on tutkimuksen tekijän oma tausta, arvot ja näkemykset (Creswell & Clark, 2007). Luotettavuutta on pyritty kasvattamaan ymmärtämällä koulun toimintaan liittyviä kulttuurieroja esimerkiksi haastattelemalla opettajia ja muuta henkilökuntaa, keskustelemalla heidän kanssaan vapaamuotoisesti ja pohtimalla havaittujen ilmiöiden syitä muiden suomalaisten kanssa. Oppitunteihin liittyviä havaintoja on myös tulkittu osin paikallisten avulla. Vaikka suurin osa

tutkimuksessa tehdyistä tulkinnoista on vahvistettu keskustelemalla paikallisten kanssa, on mahdollista, että jotkin tulkintatavat ovat silti jääneet avaamatta ja ovat siten väärittyneitä länsimaisilla näkemyksillä.

Tutkimuksen tuloksia on mahdollista vertailla muihin WIHIC-kyselyllä toteutettuihin tutkimuksiin niin kiinalaisessa kontekstissa kuin muuallakin maailmassa. Ilmapiiriin, sukupuoleen ja tasoryhmiin liittyvät tulokset ovat vertailtavissa myös muissa kyselyyn liittymättömissä konteksteissa, sillä tämän tutkimuksen ympäristön ja tutkimuskohteiden kuvauksessa on pyritty täyteen läpinäkyvyyteen. Kyselystä nousseita ilmiöitä on pyritty havainnoinnin avulla selittämään auki siten, että lukijalle syntyisi mielikuva Dandelionin yläkoulun matematiikan oppitunneista erityisesti niiden ilmapiirin osalta.

Dandelionin yläkoulu on mukana kansainvälisessä toiminnassa, ja vaikka oppilaiden tai opettajien kanssa törmäisikin välillä kielimuuriin, ovat oppilaat kuitenkin melko tottuneita kansainvälisiin vieraisiin. Tutkimustilanteet, joissa oppilailta kerätään kyselyitä tai heitä havainnoidaan oppituntien aikana, ovat tuttuja Dandelionin yläkoulun oppilaille. Lisäksi tutkimuksen kohteena olivat yhdeksäsluokkalaiset, joilla on jo usean vuoden kokemus vieraista oppitunneillaan. Oppilaiden voidaan uskota siis vastanneen rehellisesti tutkimuskyselyyn sekä käyttäytyneen normaalisti oppituntien aikana.

Kokonaisuutena tutkimusta voidaan pitää melko luotettavana länsimaalaisen opettajaopiskelijan näkökulmasta. Tutkimuksen taustaan (kiinan kulttuuriin niin koulutusjärjestelmien kuin *hukou*-järjestelmän kannalta) on perehdytty usean kuukauden ajan ennen varsinaista aineistonkeruumatkaa, mittariksi on valittu usean kymmenen vuoden ajan käytetty, validoitu kysely sekä tärkeimpien suunnittelujen ja toteutuksien aikana paikalle on saatu aina sekä englantia että kiinaa puhuvia ihmisiä tulkkamaan keskustelua. Vaikka tutkielma on tehty itsenäisesti, ovat ohjaajat olleet mukana varmistamassa menettelytapojen oikeellisuutta useissa eri tutkielman tekovaiheissa.

9 Pohdinta ja johtopäätökset

Tässä tutkimuksessa selvitettiin Pekingissä sijaitsevan siirtolaislapsille tarkoitetun yläkoulun yhdeksäsluokkalaisten matematiikan oppituntien ilmapiiriä ja sen vaikutusta oppilaan matemaattisiin taitoihin ja mieltymykseen. Oppilaiden kokemuksia ilmapiiristä mitattiin *What is Happening in This Class?* -kyselyllä, jossa viisiportaisen Likert-asteikon arvo 1 tarkoitti ”ei juuri koskaan” ja arvo 5 tarkoitti ”lähes aina” (Fraser, 1998; Fraser ym. 1996). Kaikkien oppilaiden vastausten kesken laskettu keskiarvo kyselystä oli 3.51. Keskiarvo oli aavistuksen lähempänä neljän kuin kolmen keskiarvoa, mikä voidaan tulkita melko hyvänä ilmapiirin kokemuksena. Dandelionin yläkoulun oppilaiden kokema ilmapiiri matematiikan oppitunneilla on vastaaviin tutkimuksiin verrattuna parempi kuin kiinan maaseudulla (Yang, 2015). Siirtolaislasten koulumenestys siirtolaislapsille tarkoitetuissa kouluissa on yleensä heikompaa kuin valtion kouluissa (Liu, Holmes & Albright, 2015), mutta Dandelionin yläkoulu poikkeaa tyypillisestä mustasta koulusta (Goodburn, 2009). Dandelionin koulurakennus on uusi ja opetukseen soveltuva, opettajia on paljon ja he ovat ammattitaitoisia ja oppilaat saavat opetusta kaikissa oppiaineissa. Dandelionin yläkoulussa mitattu kokemus matematiikan oppituntien ilmapiiristä pärjääkin melko hyvin kansainvälisessä vertailussa muihin viimeaikaisiin *What is Happening in This Class?* -kyselyllä tehtyihin tutkimuksiin. Dandelionin yläkoulussa matematiikan oppituntien ilmapiiri koettiin esimerkiksi osittain paremmaksi kuin kalifornialaisessa yläkoulussa (Taylor & Fraser, 2012), muttei kuitenkaan yhtä hyväksi kuin esimerkiksi bhutanilaisessa yläkoulussa (Tshewang, Chandra & Yeh, 2016).

Moosin (1974) inhimillisen työympäristön teorian mukaan jokaista työympäristöä koskee kolme ulottuvuutta, joiden toteutuminen määrittelee työympäristön toimivuutta. Dandelionin yhdeksäsluokkalaisten arvioivat WIHIC-kyselyssä kolmeksi parhaaksi osa-alueeksi *oppilaiden yhteenkuuluvuuden* (3.95), *tehtäväsuuntautuneisuuden* (3.78) ja *tasa-arvon* (3.69), jotka edustavat jokainen eri Moosin teorian ulottuvuutta; oppilaiden yhteenkuuluvuus kuuluu *verkostojen*, *tehtäväsuuntautuneisuus tavoitteellisuuden ja kehittymisen* ja *tasa-arvo organisaation toimintatapojen ja sääntöjen* ulottuvuuteen. Kolme parhaaksi arvioitua osa-aluetta ovat lähempänä neljän keskiarvoa kuin kolmen, joten hyvän ilmapiirin kokemusta voidaan sanoa tuettavan kaikilla merkityksellisillä

ulottuvuuksilla. Nämä kolme osa-aluetta ovat myös parhaiten havaittavissa koulussa ulkopuolisen silmin: oppilaat tukevat toisiaan ja viettävät paljon aikaa keskenään, he ovat hyvin opiskeluorientoituneita ja keskittyvät matematiikan oppitunneilla opetukseen ja opettajat kohtelevat oppilaita tasa-arvoisin elkein.

Ilmapiiritekijöistä löytyi kuitenkin myös alueita, jotka olivat keskiarvoltaan lähempänä kolmea kuin neljää, ja ne olivat *opettajan tuki* (3.49), *osallistuminen* (3.42) ja *tutkimus* (2.66). Opettajan tuen kokemuksessa oli havaittavissa muista osa-alueista poikkeavaa trendiä tasoryhmien välillä – siinä missä muut ilmapiiriin osa-alueet koettiin lähes poikkeuksetta paremmiksi paremman taitotason ryhmissä, opettajan tukea koettiin epätasaisesti. Tasoryhmissä 2 ja 4 opettajan tukea koettiin enemmän kuin tasoryhmissä 1 ja 3, mikä johtunee opetusryhmien suuruudesta – pienemmissä opetusryhmissä (1 ja 3) opettajalla on parempi mahdollisuus huomioida ja auttaa oppilaita kuin isommissa opetusryhmissä (2 ja 4).

Ilmapiiriin heikoin osuus, eli *tutkimuksen* osa-alue mittasi kasvatustieteissä suosittujen konstruktivististen oppimistapojen käyttöä matematiikan oppitunneilla. Osa-alueen yleinen arvio oli huomattavasti heikompi kuin minkään muun osa-alueen keskiarvo, ja sen syy oli havaittavissa opetuksessa. Konstruktivistinen opetustapa perustuu oppijakeskeiseen, sosiaaliseen ja mielekkääseen oppimiseen (Applefield ym., 2000/2001), mitä Dandelionin matematiikan opetuksessa toteutettiin vain osittain. Opettajat ylläpitivät keskustelua, kyselivät oppilailta ja laittoivat oppilaat keskustelemaan välillä myös keskenään, mutta oppijalähtöinen omatoimisuus puuttui oppitunneilta. Opetuksessa käytettiin vain vähän oppilaita itseä aktivoivia ongelmanratkaisu- tai tutkimustehtäviä, joilla on kuitenkin tutkimuksen mukaan vaikutuksia oppimisen paranemiseen (Jansen, 2011). Oppilaiden kokemukset tutkimuksellisuuden puuttumisesta opetuksesta vahvistuivat mitä heikompia he olivat matematiikassa.

Tasoryhmiä seurattaessa matemaattisesti taidokkaimpien oppilaiden ryhmä erottui selkeästi muista tasoryhmistä. Varianssianalyysin mukaan tasoryhmällä 1 on korkein *oppilaiden yhteenkuuluvuus*, ja tämä erottui oppitunteja seurattaessa erityisen vahvasti oppilaiden käytöksen, innokkuuden ja aktiivisuuden kautta. Teoriat oppilaan oppimismotivaatiosta korostavat oppilaan omaa asennetta matematiikkaa kohtaan – mitä tärkeämmäksi hän tuntee matematiikan itselleen ja

mitä enemmän hän siitä pitää, sitä parempi motivaatio hänellä on oppia matematiikkaa (Salmela-Aro, 2018; Afari, 2013). On vaikea sanoa, kuinka tärkeäksi tasoryhmien oppilaat kokivat matematiikan itselleen, mutta tasoryhmän 1 oppilaat näyttivät pitävän siitä, kun muissa luokissa suhtautuminen matematiikkaan ja matematiikan oppitunteihin oli rauhallisempaa ja välinpitämättömämpää. Hyvä motivaatio oppia matematiikkaa voisi siis selittää tasoryhmän 1 suoritustasoa. Tasoryhmään 1 oli kerätty kaikki matematiikan osaajat, joka voi myös omalta osaltaan vaikuttaa tähän positiiviseen kierteeseen. Tiedemaailmasta ei löydy yksiselitteisyyttä sille, synnyttääkö motivaatio hyviä matematiikan oppimistuloksia vai hyvät matematiikan oppimistulokset motivaatiota (Aunola & Nurmi, 2018), mutta tasoryhmän 1 voisi sanoa olevan tämän kaltaisen ilmiön oravanpyörässä. Tulos vahvistaa omalta osaltaan matemaattisen osaamisen ja positiivisen ilmapiirin välistä yhteyttä.

Sukupuolen merkitys Dandelionin yläkoulussa ei ollut tilastollisesti merkitsevä minkään WIHIC-kyselyn osa-alueen kannalta, eikä merkitsevää korrelaatiota matemaattisen taitotason, eli tasoryhmien, välillä löytynyt suuntaan tai toiseen. Tulos myötäilee Yangin (2015) saamia tuloksia kiinan maaseudulla, jossa sukupuolen vaikutus ilmapiiriin arviointiin todettiin myös vähäiseksi. Sukupuolen pienet erot olivat lähinnä poikien hyväksi – tytöt arvioivat ainoastaan *yhteistyön* osa-alueen aavistuksen paremmaksi ja *tasa-arvon* tismalleen samaksi kuin pojat. Poikien hyväksi olevat pienet erot matematiikan parissa eivät ole kansainvälisesti uusi ilmiö (Else-Quest, Hyde & Linn, 2010). Lisäksi eräässä kiinalaisessa tutkimuksessa matematiikan opettajien todettiin huomioivan poikia enemmän kuin tyttöjä (Zhang, Wong & Lam, 2013). Kolmen viikon havainnointi Dandelionin yläkoulussa ei riitä antamaan varmaa tarkkaa vastausta opettajien huomion jakamisen tyypillisistä piirteistä. Ilmiö kuitenkin vaikutti toteutuvan hiukan myös siellä, kun opettajan huomiointiin laskettiin mukaan myös kurinpidolliset huomautukset. Kaiken kaikkiaan sukupuolten väliset erojen voi sanoa olevan pieniä ja noudattavan kansainvälisiä ilmiöitä.

Matematiikan opetus Dandelionin yläkoulussa vastaa yleisesti hyvin aikaisempaa teoriaa kiinalaisesta opetuksesta; opetus on opettajajohtoista ja kurinalaista, oppilaat toistavat opettajan käskystä yhdessä kuorossa teoriaa tai oikeita vastauksia. Opettajaa kuunnellaan eivätkä oppilaat puhu opettajan kanssa kilpaa,

ja luokassa vallitsee työskennellessä hiljaisuus. Kiinan yhteiskunnan koepainotteisuus (Dello-Iacovo, 2008) näkyy myös Dandelionin yläkoulussa; lukukauden päättökokeella on iso merkitys oppilaan matematiikan arvosanaan, vaikka oppilasta arvioidaan myös välikokeiden ja käyttäytymisen perusteella.

Yläkoulun matematiikan opettajien kanssa keskustellessa heiltä välittyi selkeä huoli oppilaiden motivoinnista. Opettajat kysyivät useaan otteeseen neuvoja erityisesti matemaattisesti heikoimpien oppilaiden auttamiseen. Aihe on ajankohtainen ympäri maailman, ja tutkimusta matematiikan opetuksesta tehdään jatkuvasti esimerkiksi itsearviointin (Papanthymou & Darra, 2019) ja yhteisöllisten oppimistapojen (Capar & Tarim, 2015) vaikutuksista matematiikan oppimiseen. Dandelionin yläkoulun opettajat olivat siis erittäin ajankohtaisten asioiden äärellä. Heitä rohkaistaankin jatkuvaan kehitykseen omien pienimuotoisten tutkimusprojektien ja vierailevien asiantuntijoiden avulla, minkä voi sanoa olevan edistyksellistä jopa Suomeen verrattuna.

Vaikka kokemus Dandelionin yläkoulussa oli avartava, opettavainen ja ennen kaikkea mielenkiintoinen, herätti vierailu enemmän kysymyksiä kuin vastauksia. Vaikka Kiinan laki takaa lapsille peruskouluoikeuden, on epätasa-arvo lasten koulutuksensaannissa hämmästyttävää. Dandelionin yläkoulu vastaa siirtolaislasten tarpeeseen saada koulutusta kuudennen luokan jälkeen Pekingin alueella, mutta koulu antaa avun vain murto-osalle todellisesta tarpeesta. Yhteiskunnallisten näkökulmien lisäksi vierailu herätti paljon ajatuksia opetuksen järjestämisestä: Millaista Dandelionin matematiikan opetus on verrattuna muihin Pekingin virallisiin kouluihin? Ovatko oppilaiden oppimistulokset verrattavissa valtion kouluihin? Mitkä tekijät määrittelevät Dandelionin koulun oppilaiden matemaattista menestystä eniten? Onko Dandelionin yläkoulun matematiikan oppitunneilla parempi ilmapiiri kuin muissa Pekingin yläkouluissa? Ovatko tasoryhmät paras tapa järjestää matematiikan opetus ja miten ne vaikuttavat oppilaan motivaatioon? Tutkimusta laadukkaiden siirtolaiskoulujen opetuksesta on vähän, ja Dandelion voisi kouluna tarjota vastauksia sekä erilaisiin yhteiskunnallisiin että kasvatustieteellisiin kysymyksiin.

10 Kiitokset

Maisterintutkielman tekeminen on ollut alusta saakka täynnä uuden oppimista, itsensä haastamista ja kiitollisia tunteita. Tilaisuus päästä tekemään tutkielmaa itselle täysin uudenvuodenlaisessa ympäristössä oli monen tekijän onnekas summa, jonka vuoksi opinnot päättyvät ehdottomasti opiskeluajan huippukohtaan.

Suuri kiitos KONE Oyj:n 100-vuotissäätiölle ja Tiina Herlinille, jonka kautta saimme yhteyden kouluun ja taloudellista tukea matkaa varten. Tiina Herlinin pitkäaikainen yhteistyökuvio Dandelionin yläkoulun kanssa on poikanut paljon arvokkaita kokemuksia niin siellä vieraileville, kuin koululle.

Kiitos kuuluu myös maisterintutkielman ohjaajilleni; Jokke Häsälle ja Johanna Rämölle Helsingin yliopistosta ja Yu Guowenille Pekingin normaaliyliopistosta. Johanna ja Jokke olivat avaintekijöitä koko maisterintutkielman tutkimuskohteen mahdollistamisessa, ja Guowen auttoi paljon tutkimuksen kiinan kielisten käännösten tekemisessä, jotka muuten olisi saattanut jäädä tekemättä. Jokelle kiitos kommentteista pitkin kirjoitusurakkaa sekä yhteisistä pohdintoista sopivista analyysimenetelmistä.

Dandelionin yläkoulun henkilökunta osoittautui mitä ystävällisimmäksi ja auttavaisemmaksi kuin osasi odottaa. Heidän avullaan tutkimusmatkan tekeminen oli turvallista, antoisaa ja hauskaa. Lämpimimmät kiitokset siis heille, sillä en olisi osannut odottaa näin lämmintä vastaanottoa! Erityiskiitos matematiikan opettajien vastuuhenkilölle Cao Xiahualle, joka oli korvaamattomana tukena tutkimuksen toteutuksessa.

Lisäksi kiitän vielä korvaamatonta vertaistukijaa ja hyvää ystävääni Pinjaa. Yhdessä tehty tutkimusmatka oli hauska ja jännittävä, mutta turvallinen. En tiedä, olisinko rohjennut lainkaan tällaiseen projektiin ilman häntä!

Lähteet

- Abbott, J. (1994). *Learning makes sense: Re-creating education for changing future*, Letchworth: Education 2000.
- Afari, E. (2013). The effects of psychosocial learning environment on students' attitudes towards mathematics. Kirjassa M.S. Khine (toim.), *Application of Structural Equation Modeling in Education Research and Practice* (s. 91-114). Rottendam, Alankomaat: Sense Publishers.
- Aldridge, J. M., Fraser, B. J. (2000). A Cross-cultural study of classroom learning environments in Australia and Taiwan. *Learning Environments Research*, 3(2), 101-13.
- Aldridge, J. M., Fraser, B. J., Huang T-C. I. (1999). Investigating classroom environments in Taiwan and Australia with multiple research methods. *The Journal of Education Research*, 93(1), 48-62.
- Applefield, J. M., Huber, R., Moallem, M. (2000/2001). Constructivism in theory and practice: Toward a better understanding. *The High School Journal*, 84(2), 35-53.
- Aunola, K., Leskinen, E., Nurmi, J-E. (2010). Developmental dynamics between mathematical performance, task motivation and teachers' goals during the transition to primary school. *British Journal of Educational Psychology*, 76(1), 21-40. DOI: 10.1348/000709905X51608
- Aunola, K., Nurmi, J-E. (2018). Matemaattisten taitojen kehitys kouluiässä. Kirjassa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg, & P. Räsänen (toim.), *Matematiikan opetus ja oppiminen* (s. 54-69). Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.
- Aunola, K., Nurmi, J-E., Lerkkanen, M-K., Rasku-Puttonen, H. (2003). The roles of achievement-related behaviours and parental beliefs in children's mathematical performance. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology*, 23(4), 403-421. DOI: 10.1080/01443410303212
- Beaton, A. E., Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzales, E. J., Kelly, D. L., Smith, T. A. (1996). Mathematics achievement in the middle school years: IEA's third international mathematics and science study (TIMSS). *Yhdysvallat: Center for the Study of Testing, Evaluation, and Educational Policy, Boston College*.
- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *PNAS*, 107(5), 1860-1863. DOI: 10.1073/pnas.0910967107
- Bi, X. (2015). Associations between psychosocial aspects of English classroom environments and motivation types of chinese tertiary-level English majors. *Learning Environ Res*, 18(1), 95-110. DOI: 10.1007/s10984-015-9177-2
- Boyer, C. B. (1991). *A History of Mathematics* (2. painos). John Wiley & Sons, Inc.
- Buckler, S., Castle, P. (2014). *Psychology for teachers*. SAGE Publications Ltd.
- Capar, G., Tarim, K. (2015). Efficacy of the cooperative learning method on mathematics achievement and attitude: A meta-analysis research. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 15(2), 553-559. DOI: 10.12738/estp.2015.2.2098.
- CEL (2006). Compulsory Education Law of the People's Republic of China http://en.moe.gov.cn/documents/laws_policies/201506/t20150626_191391.html (katsottu 10.6.2019).
- Chan, K. W., Buckingham, W. (2008). Is China abolishing the Hukou system? *China Quarterly*, 195(1), 582-606.

- Charalampous, K., Kokkinos, C. M. (2017). The Greek elementary "What is happening in this class" (G-EWIHC): A three-phase multi-sample mixed methods study. *Studies in Educational Evaluation*, 52, 55-70.
- Chen, Y., Feng, S. (2012). Access to public schools and the education of migrant children in China. *China Economic Review*, 23, 75-88.
- Chionh, Y. H., Fraser, B. J. (2009). Classroom environment, achievement, attitudes and self-esteem in geography and mathematics in Singapore. *International Research in Geographical and Environmental Education*. 18(1), 29-44.
- Ciani, K. D., Middleton, M. J., Summers, J. J., Sheldon, K. M. (2010). Buffering against performance classroom goal structures: The importance of autonomy support and classroom community. *Contemporary Educational Psychology*, 35(1), 88-99. DOI: 10.1016/j.cedpsych.2009.11.001
- Creemers, B. P. M., Reezigt, G. J. (1999). The role of school and classroom climate in elementary school learning environments. H. J. Freiberg (toim.), *School Climate: Measuring, Improving and Sustaining Healthy Learning Environments* (s. 30-48). Lontoo: Falmer Press.
- Creswell, J. W., Plano-Clark, V. L. (2007). Designing and conducting mixed methods research. *Thousand Oaks (California): SAGE Publications cop. 2007.*
- Cui Y. Yun, Zhu Y. (2014) Curriculum reforms in China: history and the present day. *Revue internationale d'éducation de Sèvres. Education in Asia in 2014: what global issues?* Centre international d'études pédagogiques.
- Dello-Iacovo, B. (2008). Curriculum reform and 'quality education' in China: An overview. *International Journal of Educational Development*, 29, 241-249.
- Dweck, C. S. (2006). Mindset: the new psychology of success. *New York: Random house.*
- Eccles, J. S., Wigfield, A., Midgley, C., Reuman, D., Iver, D. M., Feldlaufer H. (1993). Negative effects of traditional middle schools' students' motivation. *The Elementary School Journal*, 93(5), 553-574.
- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S., Linn, M. C. (2010). Cross-national patterns of gender differences in mathematics: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 136(1), 103-127.
- Fowler, W. J., Walberg, H. J. (1991). School size, characteristics and outcomes. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 13(2), 189-202. doi:10.3102/01623737013002189
- Fraser, B. J. (1998). Classroom environment instruments: Development, validity and applications. *Learning Environments Research*, 1(1), 7-33.
- Fraser, B. J. (1999). Using learning environment assesments to improve classroom and school climates. Kirjassa H. J. Freiberg (toim.), *School Climate: Measuring, Improving and Sustaining Healthy Learning Environments* (s. 67-86). Lontoo: Falmer Press.
- Fraser, B. J. (2012). Classroom learning environments: retrospect, context and prospect. Kirjassa: B. J. Fraser, K. G. Tobin & C. J. McRobbie (toim.), *Second international handbook of science education* (s. 1191-1239). New York: Springer.
- Fraser, B. J., Aldridge, J. M., & Adolphe, F. S. G. (2010). A cross-national study of secondary science classroom environments in Australia and Indonesia. *Research in Science Education*, 40(4), 551-571. DOI: 10.1007/s11165-009-9133-1.
- Fraser, B. J., Anderson, G. J., Walberg, H. J. (1982). Learning environments: manual for learning environment inventory (LEI) and my class inventory (MCI). Third version. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED223649.pdf>

- Fraser, B. J., Fisher, D. L. (1982). Predicting students' outcomes from their perceptions of classroom psychosocial environment. *American Educational Research Journal*, 19(4), 498-518. DOI: 10.3102/00028312019004498
- Fraser, B. J., McRobbie, C., Fisher, D. (1996). Development, validation and use of personal and class forms of a new classroom environment questionnaire. *Proceedings Western Australian Institute for Educational Research Forum* 1996. <http://www.waier.org.au/forums/1996/fraser.html> (katsottu 18.6.2019).
- Freiberg, H. J., Stein, T. A. (1999). Measuring, Improving and Sustaining Healthy Learning Environments. *H. Jerome Freiberg*, 11-29.
- Gazelle, H. (2006). Class climate moderates peer relations and emotional adjustment in children with an early history of anxious solitude: A child x environmental model. *Developmental Psychology*, 42(6), 1179-1192.
- Goodburn, C. (2009). Learning from migrant education: A case study of the schooling of rural migrant children in Beijing. *International Journal of Educational Development*, 29, 495-504.
- Gu, L., Yang, Y., He, Z. (2015) Qingpu Mathematics Reaching Reform and Its impact on student learning. Kirjassa L. Fan, N.-Y. Wong, J. Cai, S. Li (toim.), *How Chinese Teach Mathematics: Perspectives from Insiders, Series on Mathematics Education vol 6* (s. 435-454). World Scientific Publishing Co. DOI: 10.1142/8542
- Haertel, G. D., Walberg, H. J., Haertel, E. H. (1981). Socio-psychological environments and learning: a quantitative synthesis. *British Educational Research Journal*, 7(1), 27-36. DOI: 10.1080/0141192810070103
- Hannula, M. S., & Holm, M. E. (2018). Oppilaan matematiikkakuva oppimistuloksena ja oppimisen taustatekijänä. Kirjassa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg, & P. Räsänen (toim.), *Matematiikan opetus ja oppiminen* (s. 132-154). Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.
- Hannum, E., An X., Cherg, H-Y. S. (2011). Examinations and educational opportunity in China: mobility and bottlenecks for the rural poor. *Oxford Review of Education*, 37(2), 267-305.
- Herlin, Tiina (Kone Oyj:n 100-vuotissäätiön hallituksen jäsen, Helsinki), 6.6.2019.
- Hoy, W. K. (1990). Organizational climate and culture: a conceptual analysis of the school workplace. *Journal of Educational and Psychological Consultation*, 1(2), 149-168. DOI: 10.1207/s1532768xjepc0102_4
- Huotilainen, M. (2019). Näin aivot oppivat. *Jyväskylä: PS-kustannus*.
- Jansen, B. A. (2011). Inquiry unpacked: An introduction to inquiry-based learning. *Library Media Connection*, 29(5), 10-12.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. (1999). Making Cooperative Learning Work. *Theory Into Practice*, 38(2), 67-73. DOI: 10.1080/00405849909543834
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., Stanne, M. B. (2000). Cooperative learning methods: A meta-analysis. Minneapolis: University of Minnesota.
- Kankaanranta, M., Mikkonen, I., Vähähyppä, K. (2012). Tutkittua tietoa oppimisympäristöistä. Tieto- ja viestintätekniikan käyttö opetuksessa. *Opetushallitus, oppaat ja käsikirjat 2012:13*.
- Kautto-Knape, E. (2012). Oppilasta lamaannuttava kouluvuorovaikutus. Aineistoperustainen teoria. *Väitöskirja, Jyväskylän yliopisto*.
- Khine, M. S. (2001). Using the WIHIC questionnaire to Measure the Learning Environment. *Teaching and Learning*, 22(2), 54-61.

- Kwong, J. (2004). Educating migrant children: Negotiations between the state and civil society. *The China Quarterly*, 180, 1073-1088.
- Kyriakides, L., Creemers, B. P. M. (2008). Using a multidimensional approach to measure the impact of classroom-level factors upon student achievement: a study testing the validity of the dynamic model. *School Effectiveness and School Improvement: An International Journal of Research, Policy and Practice*, 19(2), 183–205. DOI:10.1080/09243450802047873
- Köngäs, M. (2018). "Eihän lapsil ees oo hermoja": etnografinen tutkimus lasten tunneälystä päiväkotiarjessa. *Väitöskirja, Lapin yliopisto*.
- Leino, J. (2004). Konstruktivismi matematiikan opetuksessa. *Kirjassa: Matematiikka: näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen*, Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.
- Lerkkanen, M-K., Kiuru, N., Pakarinen, E., Viljaranta, J., Poikkeus, A-M., Rasku-Puttonen, H., Siekkinen, M., Nurmi, J-E. (2012). The role of teaching practices in the development of children's interest in reading mathematics in kindergarten. *Contemporary Educational Psychology*, 37(4), 266-279. DOI: 10.1016/j.cedpsych.2011.03.004
- Liu, L., Fraser, B. J. (2013). Development and validation of an English classroom learning environment inventory and its application in China. Kirjassa M.S. Khine (toim.), *Application of Structural Equation Modeling in Education Research and Practice* (s. 75-89). Rottendam, Alankomaat: Sense Publishers.
- Liu, T., Holmes, K., Albright, J. (2015). Predictors of mathematics achievement of migrant children in Chinese urban schools: A comparative study. *International Journal of Educational Development*, 42(1), 35-42. DOI: 10.1016/J.IJEDUDEV.2015.03.001
- Matsumura, L. C., Slater, S. C., Crosson, A. (2008). Classroom Climate, rigorous instruction and curriculum, and students' interactions in urban middle schools. *The Elementary School Journal*, 108(4), 293-312. DOI:10.1086/528973
- McRobbie, C. J., Fraser, J. B. (1993). Associations between student outcomes and psychosocial science environment. *Journal of Educational Research*, 87(2), 78-85. DOI:10.1080/00220671.1993.9941170
- Moos, R. H. (1974). Evaluating treatment environments. A social ecological approach. *John Wiley & Sons, Inc.*
- Moos, R. H. (1980). Evaluating classroom learning environments. *Studies in Educational Evaluation*, 6, 239-252. DOI:10.1016/0191-491X(80)90027-9
- Moos, R. H. (2011). Social climate scales. Kirjassa N. J. Salkind (toim.), *Encyclopedia of measurement and Statistics* (s. 920). Sage Publications Inc. DOI: 10.4135/9781412952644
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016). TIMSS 2015 International Results in Mathematics. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center, <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/> (katsottu 15.10.2019).
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., Gregory, K. D., Garden, R. A., O'Connor, K. M., Chrostowski, S. J., Smith, T. A. (2000). TIMSS 1999 International Mathematics Report: Findings from IEA's Repeat of the Third International Mathematics and Science Study at the Eighth Grade. *Yhdysvallat: International Study Center, Lynch School of Education, Boston College*.
- Mäkitalo, E., Wallinheimo, K. (2012). Virtuaaliset ympäristöt - innostava oppiminen, tehokas koulutus. *Helsinki: Talentum*.
- Nevgi, A. (2016). Pedagoginen toimintaympäristö opetuksen laadun mittarina. *Peda-forum päivät 17.-18.8.2016*, Jyväskylä,

- https://tieteentekijoidenliitto.fi/files/1496/PedaForum_Nevgi.pdf (katsottu 26.6.2019).
- Nurmi, J-E. (2012). Students' characteristics and teacher-child relationships in instruction: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 7(3), 177-197. DOI: 10.1016/j.edurev.2012.03.001
- NBS (2018). China statistical yearbook 2018. *National Bureau of Statistics, China*
<http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2018/indexeh.htm> (katsottu 10.6.2019),
- OPH (2008). Kiinan koulutusjärjestelmä. *Opetushallitus, Vammalan kirjapaino*.
- OPH (2012). Laatua e-oppimateriaaleihin. *Opetushallitus, Oppaat ja käsikirjat 2012:5*.
https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/144415_laatus_e-oppimateriaaleihin_2.pdf (katsottu 6.8.2019).
- OPH (2018). Kiinan koulutusjärjestelmä ja tutkintojen ohjeelliset suoritusajat. *Opetushallitus*
https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/kiinan_koulutusjarjestelm_akaavio.pdf (katsottu 20.8.2019).
- OPS (2014). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. *Opetushallitus*
https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf (katsottu 20.8.2019).
- Papantymou, A., Darra, M. (2019). The contribution of learner self-assessment for improvement of learning and teaching process: A review. *Journal of Education and Learning*, 8(1), 48-64. DOI: 10.5539/jel.v8n1p48.
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47-61. DOI: 10.1016/j.edurev.2015.02.003
- Pietilä, A. (2002). Luokanopettajaopiskelijoiden matematiikkakuva. *Väitöskirja, Helsingin yliopisto*.
- OECD (2004). Learning for tomorrow's world: First results from PISA 2003. *Ranska: OECD Publications*. DOI: 10.1787/9789264006416-en
- OECD (2012). PISA 2012 Results in Focus: What 15-year-olds know and what they can do with what they know: Key results from PISA 2012. *Ranska: OECD Publications*.
- Pruuki, L. (2008). Ilo opettaa. Tietoa, taitoja ja työkaluja. *Helsinki: Edita Publishing Oy*.
- Russell, S. L. (2012). Individual- and classroom- level social support and classroom behaviour in middle school. *Väitöskirja, University of Maryland*.
- Salend, S. J., Garrick Duhane, L. M. (1999). The impact of inclusion on students with and without disabilities and their educators. *Remedial and special education*, 20(2), 114-126. DOI: 10.1177/074193259902000209
- Salmela-Aro, K., Aunola, K. (2018). Motivaatio ja oppiminen. *Jyväskylä: PS-kustannus 2018*.
- Scherzinger, M., Wettstein, A. (2019). Classroom disruptions, the teacher-student relationship and classroom management from the perspective of teachers, students and external observers: a multimethod approach. *Learning Environment Research*, 22(1), 101-116. DOI:
- Silfverberg, H. (2018). Tieto- ja viestintätekniikka matematiikan oppimisessa. Kirjassa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg, & P. Räsänen (toim.), *Matematiikan opetus ja oppiminen* (s. 394-409). Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.
- Skagerlund, K., Östergren, R., Västfjäll, D., Träff, U. (2019). How does mathematics anxiety impair mathematical abilities? Investigating the link between math anxiety, working memory and number processing. *PLoS ONE*, 14(1): e0211283. DOI: /10.1371/journal.pone.0211283

- Skinnari, S., Syväoja, J. (2007). Suomalaisen pedagogiikan linjauksia 1920-luvulta 2000-luvulle - löytyykö ikuisen pedagogiikan linjaa? Kirjassa: J. Tähtinen & S. Skinnari (toim.), *Kasvatus- ja koulukysymys Suomessa vuosisatojen saatossa* (s 341-378). Painosalama Oy.
- Skordi, P., Fraser, B. J. (2019). Validity and use of the What Is Happening In this Class (WIHIC) questionnaire in university business statistics classrooms. *Learning Environment Research*, 22(2), 275-295.
- Somersalo, H. (2002). School environment and children's mental well-being. A child psychiatric view on relations between classroom climate, school budget cuts and children's mental health. *Väitöskirja, Helsingin yliopisto*.
- Stadler-Altman, U. (2015). Learning Environment: The Influence of school and classroom space in education. Kirjassa X. Sukunimi (toim.), *The Routledge International Handbook of Social Psychology of Classroom* (s. 547-571). Routledge.
- Sydenham, P. H. (2002). Foreword. Kirjassa L. C. Jain, E. J. Howlett, N. S. Ichalkaranje, G. Tonfoni (toim.), *Virtual environments for teaching and learning* (s. v-vii). World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- Taylor, B. A., Fraser, B. J. (2012). Learning environment, mathematics, anxiety and sex differences. *Curriculum and Teaching*, 27(1), 5-20.
- Tshewang, R., Chandra, V., Yeh, A. (2016). Students' and teachers' perceptions of classroom learning environment in Bhutanese eight-grade mathematics classes. *Learning Environments Research*, 20(1), 269-288. DOI: 10.1007/s10984-016-9225-6
- Tuomi, J., Sarajärvi, A. (2009). Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. *Helsinki: Tammi 2009*.
- Urbina, S. (2014). Essentials of psychological testing. *Hoboken, New Jersey: Wiley 2014*.
- Walberg, H. J., & Anderson, G. J. (1968). Classroom climate and individual learning. *Journal of Educational Psychology*, 59(6, Pt.1), 414-419.
- Wang, M. C., Haertel, G. D., Walberg, H. J. (1993/1994). Synthesis of research: What helps students learn? *Educational Leadership*, 51(4), 74-79.
- Wass, S., Laine, A. (2019). Matematiikan didaktiikkaa: ongelmaratkaisutunnin rakenne. *Helsingin yliopisto*, <https://blogs.helsinki.fi/matematiikandidaktiikka/> (katsottu 15.10.2019).
- Wentzel, K. R. (1994). Relations of social goal pursuit to social acceptance, classroom behaviour, and perceived social support. *Journal of Educational Psychology*, 86(6), 173-182. DOI: 10.1037/0022-0663.86.2.173
- Wilson, B. G. (1996). What is a constructivist learning environment? Kirjassa B. G. Wilson (toim.), *Constructivist learning environments: case studies in instructional design* (2. painos) (s. 3-7). Englewood Cliffs, (N.J): Educational Technology Publications.
- Wong, N-Y., Han, J., Lee, P. Y. (2004). The Mathematics curriculum: Toward globalization or westernization? Kirjassa L. Fan, N.-Y. Wong, J. Cai & S. Li (toim.), *How Chinese learn mathematics: perspectives from insiders* (s. 27-70). World Scientific Publishing Co.
- Wragg, E. C. (1999). An introduction to classroom observation (2. painos). *Lontoo ja New York: Routledge*.
- Yang, X. (2015). Rural junior secondary school students' perceptions of classroom learning environments and their attitude and achievement in mathematics in West China. *Learning Environment Research*, 18, 249-266.

- YTL (2018). Matematiikan digitaalisen kokeen määräykset. *Ylioppilaslautakunta*, https://www.ylioppilastutkinto.fi/images/sivuston_tiedostot/Ohjeet/Koekohtaiset/fi_maaraykset_matematiikka_digitaalinen_koe.pdf (katsottu 2.8.2019).
- YTL (2019). Ylioppilastutkintolautakunnan yleiset määräykset ja ohjeet. *Ylioppilaslautakunta*, https://www.ylioppilastutkinto.fi/images/sivuston_tiedostot/Ohjeet/Yleiset/yleiset_maaraykset_ja_ohjeet.pdf (katsottu 24.6.2019).
- Zhang, Q-P., Wong, N-Y., Lam C-C. (2013). Teacher gender-related beliefs about mathematics. *Journal of the Korean Society of Mathematical Education Series D*, 17(3), 153-167.
- Zhou, S., Cheung, M. (2017). Hukou system effects on migrant children's education in China: Learning from past disparities. *International Social Work*, 60(6), 1-16.

Liitteet

Liite 1: *What is Happening in This Class?* -kyselyn osa-alueet ja kysymykset englanniksi (Aldridge ym., 1999) ja kiinaksi.

Student Cohesiveness - SC	
1. I make friends among other students in this class.	1. 我与班上同学交朋友。
2. I know other students in this class.	2. 我认识课堂上的其他同学。
3. I am friendly to other students in this class.	3. 我对其他同学很友好。
4. Other students are my friends in this class.	4. 其他同学都是我的朋友。
5. I work well with other students.	5. 我与其他同学合作融洽。
6. I help other students who are having trouble with their work.	6. 我帮助学习有困难的同学。
7. Students in this class like me.	7. 班上的同学都喜欢我。
8. In this class I get help from other students.	8. 在课上我得到其他同学的帮助。
Teacher Support - TS	
9. The teacher takes a personal interest in me.	9. 老师对我格外关照。
10. The teacher goes out of his/her way to help me.	10. 老师耐心地帮助我。
11. The teacher considers my feelings.	11. 老师顾及我的感受。
12. The teacher helps me when I have trouble with the work.	12. 老师帮助我解决学习中遇到的困难。
13. The teacher talks with me.	13. 老师和我交谈。
14. The teacher is interested in my problems.	14. 老师关注我所遇到的难题。
15. The teacher moves about the class to talk with me.	15. 在课上，老师走过来和我交谈。
16. The teacher's questions help me to understand.	16. 老师提出的问题有助于我的理解。
Involvement - IV	
17. I discuss ideas in class.	17. 我参与课堂讨论。
18. I give my opinions during class discussions.	18. 我在课堂讨论中提出自己的看法。
19. The teacher asks me questions.	19. 老师提问我问题。
20. My ideas are used during classroom discussions.	20. 课堂讨论中提到了我的看法和建议。
21. I ask the teacher questions.	21. 我问老师问题。
22. I explain my ideas to other students.	22. 我向同学解释我的看法。
23. Students discuss with me how to go about solving problems.	23. 同学和我一起讨论如何完成课堂任务。
24. I am asked to explain how I solve problems.	24. 我被要求解释是如何完成课堂任务的。
Investigation - IG	
25. I carry out investigations to test my ideas.	25. 我做一些调查来验证我的想法。
26. I am asked to think about the evidence for statements.	26. 我被要求考虑陈述的证据。
27. I carry out investigations to answer questions coming from discussions.	27. 我做一些调查来回答讨论中的问题。
28. I explain the meaning of statements, diagrams and graphs.	28. 我解释陈述、图表和图像的含义。

29. I carry out investigations to answer questions that puzzle me.	29. 我做一些调查来回答令我困惑的问题。
30. I carry out investigations to answer the teachers' questions.	30. 我做一些调查来回答老师提出的问题。
31. I find out answers to questions by doing investigations.	31. 我通过做调查找出问题的答案。
32. I solve problems by using information obtained from my own investigation.	32. 我借助自己调查得到的信息来解决问题。
Task Orientation - TO	
33. Getting a certain amount of work done is important for me.	33. 对我而言，完成一定量的作业是很重要的。
34. I do as much as I set out to do.	34. 我努力完成自己的预定计划。
35. I know the goals for this class.	35. 我知道这一节课的学习目标。
36. I am ready to start this class on time.	36. 我准备好按时上课。
37. I know what I am trying to accomplish in this class.	37. 我知道自己的课上所要完成的目标。
38. I pay attention during this class.	38. 我上课时很专心。
39. I try to understand the work in this class.	39. 我尽力了解这门课。
40. I know how much I have to do.	40. 我知道我该完成多少课堂任务。
Cooperation - CO	
41. I cooperate with other students when doing assignment work.	41. 我和同学合作完成课后作业。
42. I share my books and resources with other students when doing assignments.	42. 做课后作业时，我与同学共享我所搜集的资料和书。
43. When I work in groups in this class, there is teamwork.	43. 分组活动时，我和其他同学参与小组合作。
44. I work with other students on projects in this class.	44. 我和同学合作进行课堂学习。
45. I learn from other students in this class.	45. 在课上，我能从别的同学那里学到东西。
46. I work with other students in this class.	46. 在课上，我和其他同学一起合作。
47. I cooperate with other students on class activities.	47. 在课堂活动中，我和其他同学互相合作。
48. Students work with me to achieve class goals.	48. 我和其他同学一起努力达到课堂学习目标。
Equity - EQ	
49. The teacher gives me as much attention to my questions as to other students' questions.	49. 老师对我和其他同学所提出的问题给予了同样的关注。
50. I get the same amount of help from the teacher as do other students.	50. 在课上，我和其他同学从老师那里得到的帮助一样多。
51. I have the same amount of say in this class as other students.	51. 在课上我的发言机会和其他同学一样多。
52. I am treated the same as other students in this class.	52. 在课上，老师平等对待我和其他同学。
53. I receive the same amount of encouragement from the teacher as other students do.	53. 在课上，我从老师那里得到的鼓励和其他同学一样多。
54. I get the same opportunity to contribute to class discussions as other students.	54. 我和其他同学参与课堂讨论的机会一样多。
55. My work receives as much praise as other students' work.	55. 我在课堂上得到的表扬和其他同学一样多。
56. I get the same opportunity to answer questions as other students.	56. 我在课堂上回答问题的机会和其他同学一样多。

Liite 2: Kaikkien kysymysten keskiarvot ja keskihajonnat.

	Keskiarvo	Keskihajonta
SC1	4.22	.935
SC2	4.53	.697
SC3	4.24	.798
SC4	3.81	1.001
SC5	3.84	.931
SC6	3.40	1.121
SC7	3.36	1.006
SC8	3.62	1.062
TS9	3.31	1.029
TS10	3.88	.935
TS11	3.60	1.049
TS12	3.95	.959
TS13	3.16	1.198
TS14	3.30	1.177
TS15	3.12	1.136
TS16	3.67	1.033
IV17	3.95	1.060
IV18	3.37	1.199
IV19	3.40	1.056
IV20	3.04	1.215
IV21	2.97	1.166
IV22	3.40	1.215
IV23	3.60	1.142
IV24	2.59	1.087
IG25	2.42	.974
IG26	2.53	1.104
IG27	2.60	1.135
IG28	2.95	1.092
IG29	2.71	1.226
IG30	2.70	1.129
IG31	2.81	1.119
IG32	3.08	1.177
TO33	3.96	.939
TO34	3.70	1.012
TO35	3.96	.980
TO36	4.17	1.024
TO37	3.94	1.029
TO38	3.52	.911
TO39	3.95	.995
TO40	3.89	1.070
CO41	3.69	1.110
CO42	3.26	1.228
CO43	3.60	1.228
CO44	3.57	1.067
CO45	3.76	.982
CO46	3.74	1.092
CO47	3.64	1.104
CO48	3.45	1.159
EQ49	3.59	1.163
EQ50	3.67	1.147
EQ51	3.52	1.244
EQ52	4.14	.966
EQ53	3.74	1.194
EQ54	3.98	1.061
EQ55	3.43	1.158
EQ56	3.64	1.192